44

69623

35

NATUREN

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

MED BISTAND AV TALRIKE FAGMÆND

REDIGERT AV

JENS HOLMBOE

1911

FJERDE RÆKKE, FEMTE AARGANG
(35TE AARGANG)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275292
U. S. NATIONAL MUSEUM.

BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
LEHMANN & STAGE

A/S John Griegs boktrykkeri.

Indholdsfortegnelse.

(„Mindre meddelelser“ under streken)

Zoologi, antropologi og lægevidenskap.

Broch, Hjalmar: Konvergerende utviklingsrækker i dyreriket... 136
— Om transplantationer og deres videnskabelige betydning (med 7 fig.)... 185
Grieg, Haakon: Litt om poliomyelit i Norge... 345
Lie-Pettersen, O. J.: Blomsterpotternes fauna 260
Murstad, Einar: Om infektionssygdommene og organismens maate at forsvare sig mot disse... 387

J. G.: Syk og monstrøs ørret 27
Hvorledes tygger karpefiskene? 61
Mjaatveit, Elias: Naturbrev til „Naturen“ 63
Kjæmpemæssigt firben 215
O. J. L.-P.: Hvor høit stiger insekterne op gjennem luften?... ... 276
Ravets insekter 278
O. J. L.-P.: Stærens hækkepladse 312
— Øienlysning hos insekter 312
— Kunstig fremskynding av egglægning hos insekter 374
— Merkelig farveforandring hos en høne 376
J. G.: Sjeldne gjester... 405
En ny sikart, dannet i løpet av 40 aar 407

Botanik.

M. B.: Vanilje (med 1 fig.) 266
— Ananas 398
Hagem, Oscar: Lysende sop og bakterier 229

Holmboe, Jens: Hvor længe har man dyrket ribs i Norge? ... 353
Killingstad, A.: Nyperosens spredning ved ekorn 271
Mannagetta, G. Beck v.: Hvordan nye plantearter opstaar... ... 291

Resedaens hjemland 27
Hvormange arter av planter kjender vi?... 183
Potetens historie 183
Anderssen, Marga: En hasselbusk med tvekjønnede rakler... ... 215
Nøvik, Peter: Til „Naturen"s redaktion 216, 280
Immunitet mot sygdommer hos planter 279
Lie-Pettersen, O.-J.: Skintryte („blokkebær") med hvite frugter 311
E. J.: Et eiendommelig beskyttelsesmiddel mot for sterk indvirkning av solstraalerne (med 2 fig.) 374
Handagard, Idar: Leirfivelen 406

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Holtedahl, Olaf: Istidsdannelser fra permtiden (med 4 fig.) ... 1
Rekstad, J.: Om Koldeholene i Hardanger (med 2 fig.) 165
Vogt, Thorolf: Om fjeldkjæder, transgressioner og klima (med 1 fig.) 171

Reusch, Hans: Flint i Norge 27
Øyen, P. A.: Norske bræers forandring 1910... ... ... 149, 184
H. R.: Stener fra Østersjøstrøket transportert av is til Lister og Jæderen... 152
— Bohuslæns nordkyst i stigning 280
Kolderup, Carl Fred.: Jordskjælv i Norge i 1910 403

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Boye, P.: De tre aggregattilstande (med 1 fig.) 200
— Litt om farveopfattelse i tusmørke... 256
— Nogen eiendommelige forhold ved fortyndede gasarter ... 394
Jørgensen, E.: Den „nye mekanik" (med 1 fig.)... 236
Meinich, J. C.: Hvad er en meter? 36

Olden, O. F.: Har de kemiske elementer en fælles oprindelse? (med 5 fig.)... 281
Økland, F.: Lysets natur 8

Boye, P.: Radium... 31

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Boye, P.: Om vort klokkeslet og datum 334
Lous, Kristian: Nyere undersøkelser av planeten Mars... 158
Mohn, H.: Nedbør i Norge (med 11 fig.)... 114
I. Fr. S.: Kometer i 1910... 355

Kolde luftlag... 62
Grøndahl, I.: Et spørsmaal til meteorologer 63
P. B.: Ny hypotese om planeten Mars 307
Amerikas høieste fjeld... 376
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 32, 64 152, 184, 216, 344, 376, 408

Arkæologi og forhistorie.

Brøgger, A. W.: Jæderske stenaldersbosteder (med 21 fig.) ... 313
Fjelstrup, Aug.: Mumier (med 11 fig.)... ... ... 13, 45
Schetelig, Haakon: „Guldalderen“. Guldets ældste historie i Europa 210
— Flere norske ravstykker fra stenalderen (med 4 fig.)... ... 251

Brøgger, A. W.: Et stenaldersravstykke fra Jæren (med 1 fig.) 309

Artikler av blandet indhold.

Aall, Anathon: Niels Treschow, hans lære om utviklingen og om menneskeslegtens ophav (med portræt)... 377

Boye, P.: Ukjendte naturkræfter 217
Claussen, Christian: Livets rytmiske forløp 337
Hjort, Johan: „Michael Sars“s Atlanterhavsexpedition 1910 (med 26 fig.) 65
Holmboe, Jens: Professor dr. A. Appellöf (med portræt) 33
Klinckowstroem, Grev Carl: Til luftskibsfartens forhistorie (med 7 fig.) 361
Sollied, P. R.: Jacobus Henricus van't Hoff 1852—1911 (med portræt) 153
Wallace, Alfred R.: Bemerkninger til Malthus' „Principles of Population“ 301

Bokanmeldelser.

Bjørlykke, K. O.: Lærebok i geologi med mineralogi og bergartslære (Carl Fred. Kolderup) 58
Reusch, Hans: Norges geologi (Carl Fred. Kolderup) 58
Judd: The coming of evolution (Hans Reusch) 60
De Launays bok om Asiens geografi (Hans Reusch) 60
Goldschmidt, V. M.: Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet (C. F. K.) 214
En ny bok om ønskekvisten (Hans Reusch) 274
Korsmo, Emil: Kampen mot ugræsset (Jens Holmboe)... 275
Reusch, Hans, dr.: Landjordens fysiske geografi (Hg. Magnus) 370
Collett, R.: Norges pattedyr (J. G.) 371
Bleiklie, Ivar: Plantelære (J. H.) 400
Ekman, Sven: Norrlands jakt och fiske (J. G.) 401
Steenberg, C. M.: Landsnegle (J. G.) 402
Hirsch, Joh. L.: Kulturplanterne (J. H.) 403
Weydahl, K.: Oversigt over plantesystemet (J. H.) 403

505.481

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 1 35te aargang - 1911 Januar

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

Olaf Holtedahl: Istidsdannelser fra perm-tiden .. 1
F. Økland: Lysets natur 8
Aug. Fjelstrup: Mumier...................... 13
Mindre meddelelser: Hans Reusch: Flint i Norge. Resedaens hjemland. *J. G.:* Syk og monstrøs ørret. Radium. Temperatur og nedbør i Norge i November 1910.......................... 27

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tilladt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen" angis som kilde.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1911 sin *35te aargang* (4de rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskapeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Istidsdannelser fra perm-tiden.

Av **Olaf Holtedahl**

Det er nu snart et halvt aarhundrede siden, at ordet „istiden“ trængte gjennem og blev et fæstnet geologisk begrep. Der var megen strid og megen motstand mot de første forkjæmpere for nedisningsteorien, men med det voksende kjendskap til de arktiske lande og de kontinentale ismassers hviteløse arbeide vokset ogsaa erkjendelsen av, at i lignende ismassers tilstedeværelse over store dele av nu isfri omraader av jorden maatte forklaringen av en række geologiske fænomener, tilhørende den nærmeste geologiske fortid, søkes. Og efterat først isens rolle som en betydelig geologisk faktor var slaat fast, begyndte man ogsaa i de ældre avsnit av den historiske geologis mange og mangeartede dokumenter at ha sin opmerksomhet henvendt paa mulige vidnesbyrd om isbræers virksomhet. Og man var snart paa det rene med at slike vidnesbyrd fandtes. Man tror nu at ha fundet gamle glacialdannelser, altsaa ældre end „istiden“, paa en række steder paa jorden og fra forskjellige geologiske perioder. Vi har jo ogsaa i Norge sikre spor efter en ældgammel glaciation i de av dr. Reusch (se „Naturen“ 1891) beskrevne skuringsstriper og moræneagtige konglomerater paa Varangerhalvøen. Den nøiagtige geologiske alder for disse dannelser kan ikke absolut sikkert siges, paa grund av manglende fossiler. At de er overordentlig gamle, er jo utvilsomt, sandsynligvis gammelpalæozoiske, muligens endda ældre.

Av alle de fra forskjellige lande forøvrig angivne beviser for gamle glacialfænomener er sikkerlig mange endnu langtfra avgjørende. Man har i mange tilfælde været for beredvillig til at tilskrive konglomerater med et moræneagtig utseende og kanske med enkelte tilsynelatende isskurte blokke en glacial oprindelse. Det er bare i en ældre geologisk periode, hvori man over en betydelig del av jordens overflate har saa mange og tydelige beviser, at der ikke kan tviles. Det er i perm, den yngste periode av den palæozoiske æra. Man har her fra idetmindste tre verdensdele saa mange utvilsomme

vidnesbyrd om en nedisning, at man har kunnet benytte et uttryk som den permiske (dyadiske) istid. Om uttrykket istid her med rette kan anvendes er endnu et aapent spørsmaal; efter hvad man nu kjender til disse dannelser kan man vel neppe bruke det i en saa vidtrækkende betydning, som den, det almindelig tillægges.

De klimatiske forhold i den periode, som ligger foran perm, den karbonske, kultiden, pleier man ialmindelighet at forestille sig som temmelig ensartet over hele jorden. Det marine dyreliv er overordentlig likt utviklet over alle de omraader, hvorfra man kjender det. Man kan ikke skjelne mellem geografiske, klimatiske soner som i nutidens have. Og hvad det marine dyreliv angaar, saa gjælder det samme ogsaa for perm og sandsynligvis endda længer. De første tegn paa en faunadifferentiation i forskjellige klimatiske soner spores først i jura-perioden og ogsaa her kun utydelig. Anderledes hvad landorganismerne angaar, specielt da planterne. Av landdyr har man jo endnu fra den tid meget litet opbevart. Kultidens typiske rike flora findes igjen paa de forskjelligste steder av jorden; den kjendes fra alle verdensdele. Man har Lepidodendron, Sigillaria, Calamites o. s. v. baade i syd og nord, i øst og vest. Kommer man saa ind i perm (muligens allerede i øverste karbon) blir det anderledes. Man finder her for første gang en specialisert typisk flora over et større sluttet geografisk omraade, vi har Glossopterisfloraen — væsentlig karakterisert ved forskjellige former av de eiendommmelige strorbladede bregner Glossopteris (fig. 1), Gangamopteris o. a. — over en større del av den sydlige halvkugle og en tilstøtende del av den nordlige, i Sydamerika, Sydafrika, Australien og Indien, senere ogsaa endda længer mot nord. Og selv om denne flora paa hvert enkelt sted ikke altid kan sættes i forbindelse med utvilsomme glaciale fænomener, er dog dens optræden i alle de omraader av jorden, hvor man har saadanne fænomener, tilstrækkelig til at angi en meget intim sammenhæng, et fællesskap i aarsak.

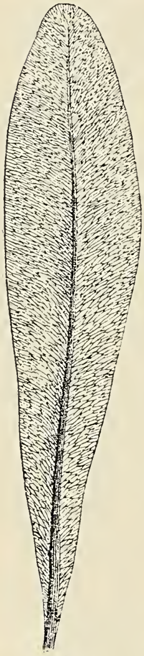


Fig. 1
Glossopteris Browniana, Bgt.
Efter Steinmann

Jeg vil saa ganske kort nævne de vigtigste hittil kjendte spor efter nedisningen i denne Glossopteris-floraens tid.

I Sydafrika falder glacialdannelserne ind som den underste del av den saakaldte Karoo-formation, der er utbredt i omraadet fra Kap og mot nordøst helt op mot tysk Østafrika. Denne formations underste led er det saakaldte Dwyka-konglomerat. Dette konglomerat er, efter hvad man nu med absolut sikkerhet kan si, av glacial oprindelse. Mægtigheten er overordentlig varierende, maksimalt ca. 400 m. (Natal). Ialmindelighet gjælder det som regel at mægtigheten tiltar fra nord mot syd. Fig. 2 viser konglomeratets

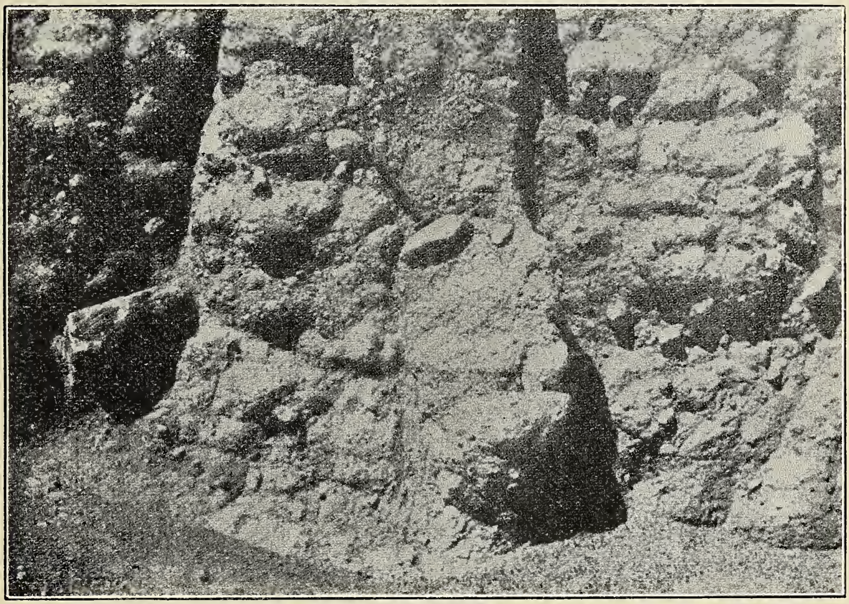


Fig. 2. Dwyka-konglomerat med utpræget morænekarakter. Kapkolonien. Efter Hatch og Corstorphine.

karakter. Det bestaar i sin mest typiske, nordlige utvikling av en sammenhopning av uskiktet og usortert materiale, hovedmassen bestaaende av smaa brudstykker av forskjellige bergarter, sammenkittet med kiselsyre, og saa uregelmæssig fordelt i dette store og smaa, mer eller mindre avrundede stene, meget ofte med overordentlig tydelige skuringsstriper. Disse blokkers hjemstavn i fast fjeld kan i mange tilfælde paavises og viser da altid en transport fra nord mot syd. Et forhold, som gjør at glacialfænomenerne i Kaplandet fremtrær med overordentlig tydelighet er det, at underlaget for dette konglomerat, denne palæozoiske morænedannelse, paa en række steder og ofte over

store strækninger er pragtfuldt blottet og lagt aapent i dagen. Man ser da paa disse steder en ældgammel fjeldoverflate (fig. 3) av nøiagtig samme type som vi kjender saa vel fra vort eget isskurte land. Den samme ujevne, rundede, blankpolerte overflate med støt- og læsider og lange vakre skuringsstriper. Isens bevægelsesretning har ogsaa efter hvad man av denne overflate kan slutte været fra nord mot syd.

Sydover Kaplandet gaar det typiske Dwyka-konglomerat over i Vaal-formationen, en dannelse av en noget avvikende karakter.

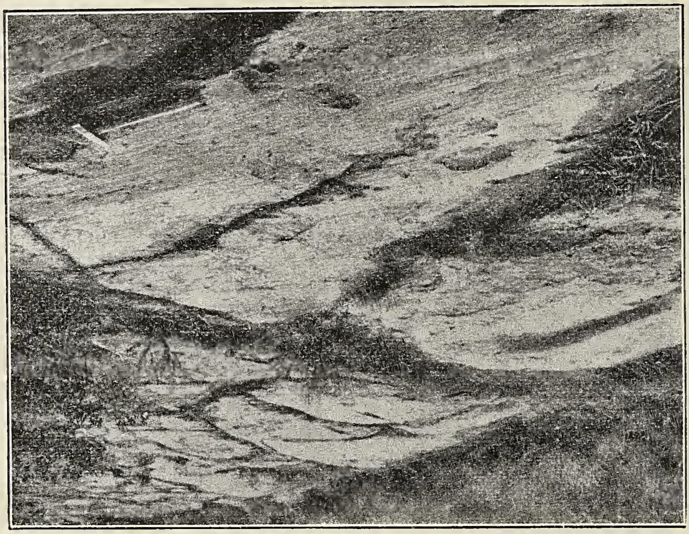


Fig. 3. Isskuret fjeldoverflate, oprindelig dækket av Dwyka-konglomerat, øst for Pretoria, Transvaal. Efter E. T. Mellor.

Konglomeratet er her mer lagdelt, de skurede stene sjeldnere, og samtidig finder man her ikke en skarp grænse mot et tvert avskaaret, isskuret underlag, men har isteden en jevn, konkordant overgang til den underliggende bergart, den devoniske Kap-formations skiktede sandsten. Vi er her utenfor eller ihvertfald i utkanten av det isdækkede omraade. Om den nøiagtige forklaring av Vaal-formationens dannelsesmaater er man endnu ikke helt paa det rene; mens enkelte tænker sig materialet avsat paa havbunden av kalvende bræer, mener andre at en marin oprindelse er utelukket paa grund av manglende fossiler og at man heller maa tænke sig fluvioglaciale avsætninger over et isen omgivende forland.

For den geologiske alder har man sikre holdepunkter i de umiddelbart over Dwyka-konglomeratet liggende kulførende sandstene og skifre, indeholdende rikelige planterester. Vi har her den typiske Glossopteris-flora og saa sammen med den en fra europæisk øverste karbon og underste perm vel kjendt plante, Sigillaria Brardii.

Det næste omraade som skal omtales er Indien. Vi har i de indre, nord- og nordøstlige dele av den forindiske halvø paa flere steder lignende gamle polerte og skurte fjeldoverflater som i Sydafrika og hvilende paa denne overflate et i mægtighet sterkt vekslende konglomerat, Talchir-konglomeratet, av utvilsom glacial oprindelse. Det indeholder spredt omkring i en finere grundmasse tydelig isskurte, optil flere meter store blokke. Skuringsstriperne paa den underliggende flate er s.—n. og blokkene viser her motsat i Transvaal en sydlig oprindelse, en syd—nordgaaende transport. De over Talchir-konglomeratet følgende sandstensavleiringer, hørende til den underste del av det helt op i jura gaaende Gondwana-system, fører saa i rikelig mængde planterester og vi møter ogsaa her Glossopteris-floraens repræsentanter. Ogsaa rester av landdyr, specielt av de kolossale fossile amphibier, stegocephalerne, findes ikke sjelden. I Indien har vi ogsaa et andet holdepunkt for aldersbestemmelsen for glacialdannelserne, idet man i den i nordvest liggende Salt Range-fjeldkjede har utløpere av de nævnte morænedannelser, overleiret først av skiktede sandsten og skifre, muligens avsat av bræelve, med levninger av enkelte faa havorganismer og saa derover igjen den typiske marine permiske Productus-kalk.

Mens man i Indien som i Sydafrika ikke har fundet forhold, som kunde tyde paa flere adskilte nedisninger, er dette tilfælde i et enkelt omraade i Australien, i Ny-Syd-Wales. Man mener her paa grund av en tydelig veksellagring mellem glaciale og ikke-glaciale avleiringer med stor sikkerhet at kunne anta ialfald to — muligens flere — store klimatiske oscillationer, to utprægede kuldeperioder. Søndenfor, i Victoria og paa Tasmanien, hvor man paa en gammel skuret overflate har optil 500 m. mægtige glacialavsætninger (fig. 4), har man kun ekvivalenter til den siste kuldeperiodes dannelser. I trakterne nordenfor Ny-Syd-Wales synes det samme at ha været tilfælde, at man kun har spor efter en nedisning.

Hvorledes man skal forklare sig de geografiske forhold i det australiske omraade i denne tid er endnu meget usikkert. Om isens

bevægelsesretning er man heller ikke helt paa det rene. Det synes som den i hvert fald i enkelte tilfælde har været fra syd mot nord og man har ogsaa talt om et isdækket australsk-antarktisk kontinent. Man kan da tænke sig en væsentlig kontinental istransport av det avleirede materiale eller, hvad der ogsaa er fremholdt, en transport, væsentlig ved flytende is, isfjelde. At denne forklaring ogsaa i mange tilfælde er den rigtige, er vel ogsaa sandsynlig; de skurte, ofte vældige blokke, som findes indleiret i skiktet sand, førende marine permiske fossiler tyder sterkt paa en slik transport. Men paa den anden side vil det ogsaa ha sin vanskelighet at forklare alle skuringsstriperne paa undergrunden ved strandede isfjeld. Ogsaa

Fig. 4. Isskuret blok fra glacialt konglomerat, Victoria. Efter T. W. E. David.

det forhold at der i Ny-Syd-Wales skulde være to nedisninger, men i syd (Tasmanien) og nord (Queensland) kun en, frembyr vanskeligheter. Man maa efter dette tænke sig netop Ny-Syd-Wales som det centrale nedisningsomraade.

Det fjerde omraade, hvor enkelte forskere har villet anta en permisk glaciation, er S y d a m e r i k a. En saadan er dog her endnu paa langt nær fastslaat. Nogen skuret undergrund er saaledes her ikke iagttat. Det man støtter sig til er foruten blokførende konglomerater av tvilsom glacial oprindelse forekomsten av Glossopteris-floraen. I Argentina har man saaledes kulførende skifre og sandstene med Glossopteris, Gangamopteris, Phyllotheca og sammen med disse ikke sjel-

den planter av den almindelige karbonsk-permiske type, som f. eks. Lepidodendron, tydende paa en mindre utpræget forskjel i klimat — sammenlignet med nordlige egnes — end tilfældet var i de andre nævnte omraader. Saa langt syd som paa Falklandsøerne er en av Glossopteris-floraens repræsentanter, Phyllotheca, paavist.

Hvorvidt de i det foregaaende omtalte omraader, hvor Glossopteris-floraen fandtes paa disse tider, har utgjort dele av et sammenhængende kontinent eller de har ligget isolerte, adskilt ved havarme er endnu et aapent spørsmaal. At det samme plantesamfund findes paa de forskjellige steder behøver ikke at angi nogetsomhelst, da jo planterne godt kan utbrede sig uanset slike havarme. Med landfaunaen blir det anderledes. Her vil et temmelig smalt belte av hav stænge for videre utbredelse. Og der er i hvirveldyrfaunaens beskaffenhet i de forskjellige omraader i permisk og triassisk tid ting som tyder paa at Sydamerika og Australien har ligget isolert og adskilt fra et midtre Afrikansk-Indisk fastland.

Vil man forsøke at forklare det permiske isdække ved almindelig geografiske forhold, ved en polforskyvning, støter man paa store vanskeligheter. Lægger man f. eks. sydpolen midt imellem de tre glaciale omraader, kommer nordpolen til at ligge i Mexiko, hvad der efter derværende geologiske forholde er en umulighet. En mindre forskyvning, paa ca. 40^0 mot nord, henimot Kerguelen, vilde forklare bræerne i Sydafrika og Australien — og heller ikke vilde en tilsvarende beliggenhet av nordpolen direkte støte an mot kjendte forhold — men saa vilde til gjengjæld det nordindiske glacialomraade komme til at ligge i nærheten av ækvator og man maatte da ty til vældige fjeldkjeder for at forklare tilstedeværelsen av isbræer. Med det kjendskap, som vi for tiden har, kan det vel synes naturligere ikke at se nedisningen i saa store træk, men heller anta en mer lokal glaciation i de forskjellige omraader. Men samtidig har denne glaciation overalt været fulgt av et meget utpræget plantesamfund, forskjellig fra jordens almindelige paa den tid. Og mens den karbonsk-permiske flora i nordlige egne ved gradvis optagelse av nye former, væsentlig cykadeer og naaletrær, litt efter litt faar sit mesozoiske præg, holder denne sydlige flora sig endnu en tid lang specialisert, til ogsaa den i juratiden mister sine typiske repræsentanter og gaar over i den kosmopolitiske type.

Lysets natur.

Av F. Økland.

Nu er der jo ingen som søker at forklare lysstraalerne, eller rettere lysbølgerne, og det av dem frembragte lysindtryk paa en anden maate end den almindelig antagne: En bølgebevægelse gaar ut fra den gjenstand der sees, og forplanter sig gjennem et tyndt, hypotetisk stof, æteren, til øiet. I dette paavirker lysbølgerne synsnervens talrike forgreninger, og hjernen faar indtryk av lys, grønt, blaat, gult o. s. v., eftersom vedkommende bølge har et lavere eller høiere svingtal. De undersøkelser og slutninger, som ligger til grund for denne forklaring, er det imidlertid ikke altid saa let at foreta, og de der først har søkt at forklare lysets natur, er derfor ogsaa kommet til andre resultater end os. Saaledes fremstilles i nogen gamle græske haandskrifter lyset som gaaende ut fra øiet. Det er ganske naturlig at denne betragtningsmaate først blev den herskende. Naar følelsen underretter os om en gjenstands form, varme o. s. v., hvorfor skulde saa ikke øiet paa samme maate „beføle“ gjenstanden ved hjælp av lyset, og saaledes gi os en forestilling om dens farve og lysstyrke? Og endnu mere var der som syntes at tale for den samme opfatningsmaate. Man hadde lagt merke til at enkelte dyr tilsyneladende kunde se i mørket, og at deres øine lyste. Dette beror i virkeligheten paa en feiltagelse. I fuldstændig mørke kan f. eks. katten likesaa litt se som et menneske, og heller ikke lyser dens øine. Derimot samler disse lysstraalerne bedre end vore, og den ser derfor bedre; hvad lysningen angaar da skriver den sig kun fra lysets sterke refleksion fra et særskilt farvestof i bakgrunden av øiet.

Der kunde leveres endnu flere beviser mot denne opfatning av lyset, men disse vil vistnok være tilstrækkelig.

Manglerne ved denne teori maatte tilslut „falde i øinene“, og senere græske lærde opstillet andre. Platon formaadde ikke helt at frigjøre sig fra den gamle opfatning, men nærmet sig dog mere den nye. Han antok nemlig at straaler fra øiet møttes med straaler fra den betragtede gjenstand, og at lysindtrykket opstod ved dette sammenstøt. „Naar øiets lys strømmer ut fra synet, og forener sig med det ensartede ytre lys, saa viser der sig i øinenes retning et legeme, hvor det fra det indre utstrømmnde lys altid træffer sammen med det ytre.“ Aristoteles betegner lyset som en egenskap ved de gjennem-

sigtige legemer, f. eks. glas, vand, luft. Hvor der ikke er et saadant legeme, er der heller intet lys; derfor kan vi ikke se en gjenstand vi trykker ind mot øiet.

Middelalderens lærde var enige om at lyset, eller impulsen til lyset, utgik fra det som sees, men der var forskjellige meninger om hvad det var der overførte lyset til øiet. Selv den geniale Newton hyldet den antagelse at der fra de lysende legemer utsendtes uhyre smaa „lyspartikler". Denne hans teori, emissionsteorien, betegner altsaa lyset som et stof. For ved hjælp av denne at forklare de kjendsgjerninger man var kommet til ved forsøk, maatte der opkonstrueres et helt system av antagelser. Saaledes maatte man, for at forklare lysbrytningen, anta at der var en egenartet tiltrækning mellem de gjennemsigtige legemer og lyspartiklerne, og lysets tilbakekastning, f. eks. fra et speil, maatte bero paa en frastøtning mellem slike legemer og lysdelene. Da gjennemsigtige legemer imidlertid baade bryter og reflekterer lyset, maatte man tænke sig dem omgit av flere lag, hvorav enkelte frastøtte og andre tiltrak partiklerne. En indbyrdes forskjel mellem disse skulde ligge til grund for farverne. Der var endnu mange andre kunstige forklaringer av lysfænomenerne, og teorien synes os i det hele litet tiltalende, naturligvis bortset fra at man kan bevise dens urigtighet.

Som rimelig kunde være fandt Newtons teori ogsaa sine motstandere, og disse sluttet sig til den hypotese, der blev opstillet av den bekjendte Huygens. Han betragter ikke lyset som et stof, men som en bevægelse, og for at denne skal kunne forplante sig fra det ene himmellegeme til det andet, antar han at mellemrummet er opfyldt av et tyndt stof, som ikke hindrer deres bevægelser, og som han kaldte æteren. Denne skulde ogsaa være tilstede mellem de enkelte smaadele i alle legemer.

En bølgebevægelse som lysets opstaar naar en ganske liten del av et legeme dirrer frem og tilbake om sin hvilestilling, og derved sætter de nærmeste smaadele i en lignende bevægelse. Denne forplanter sig altsaa bortover, mens de enkelte partikler — bortset fra dirringen — blir paa sin plads.

Huygens' teori skulde snart vise sig at være den rigtigste. Hvis lyset virkelig bestod av smaa partikler, vilde to lysstraaler som gik i samme retning, aldrig kunne andet end forsterke hverandre. Anderledes med en bølgebevægelse. Har man et kar fyldt med kviksølv

(eller en anden væske), og man sætter overflaten i bevægelse ved at slippe en liten, tung gjenstand ned i karret, ser man hvorledes der opstaar en bølgevægelse, som forplanter sig utover. Hvis der nu fra to punkter utgaar bølger, vil de støte mot hverandre. To bølgebjerg som støter sammen, vil danne et nyt, der er saa høit som de to første tilsammen, og to bølgedale vil danne en ny bølgedal. Men det kan hænde at en bølgedal støter sammen med det bølgebjerg, og hvis den første er like saa dyp som det andet er høit, vil de utjevne hverandre: Overflaten blir i ro paa det sted. Utsendes der fra de to midtpunkter samtidig like store bølger, vil man se hvordan der straaleformig utover dannes linjer, der ikke er i bevægelse. Ogsaa ved at tegne op forholdet indser man let at det maa være slik.

Men hvad siger nu dette os? Det siger at en bølgebevægelse under visse omstændigheter kan ophæve en anden. Efter Huygens' teori, som vi holder for den rigtige, bestaar lyset av bølger, og der skulde altsaa være en mulighet for at lysstraaler kunde slukke hinanden. Det var netop dette som Fresnel viste er mulig.

Dennes forsøk utførtes paa følgende maate: To speil blev sat med to kanter mot hverandre, slik at den ene speilflate ikke ganske fortsatte den anden, men at vinkelen mellem dem var noget mindre end 180^0. Ved hjælp av et eget apparat opsamlet Fresnel solstraalerne, som han tilsidst lot gaa gjennem en linse, der samlet dem i et punkt foran og noget til siden for de to speil. Disse kastet tilbake alle lysstraaler som traf dem fra det punkt lyset var samlet i. Siden nu hver speilflate kaster lyset tilbake som om det i virkeligheten utgik fra et punkt bak speilet, kan man betragte lyset som kommende fra to punkter, et bak hvert av de forskjellig stillede speil. (Disse punkter vil ligge paa to punkter, som gaar lodret ned fra det lysende punkt paa speilene, og likesaa langt bak hvert av disse, som det virkelige punkt foran). Naar man opfanger det tilbakekastede lys paa en skjerm, viser det sig, at der hvor lyset fra begge speil falder, gaar der flere paralelle striper. Disse er ganske mørke, hvis man bruker ensfarvet lys, og altsaa i forveien har latt det gaa gjennem en farvet glasplate. Hvad kan være grunden til dette? Man skulde jo snarere tro at det var lysere her, end der hvor bare lyset fra ett speil falder. Men det hele viser sig at være i nøie overensstemmelse med bølgeteorien.

Likesom lyset her opførte sig som kommende fra de to punkter bak speilene, saa hadde vi i et tidligere forsøk to kviksølvcentre, som ogsaa samtidig utsendte samme slags bølger. Disse ophævet hinandens bevægelse paa enkelte steder, der avhænger av avstanden til centrene. Det er det samme som finder sted ved Fresnels forsøk, og en nøiere undersøkelse av fænomenet viser overalt den mest iøinefaldende sammenhæng med bølgeteorien. Her er ikke stedet til at gaa ind herpaa, vi skal kun et øieblik beskjæftige os med hvorfor forsøket maatte utføres paa en maate som beskrevet.

Man vil ha lagt merke til at der i virkeligheten kun brukes ett lysende punkt, mens man med speilene opnaar en virkning som fra to. Vilde forsøket kanske ikke lykke^c naar der var to punkter, selv om man iagttok at lysstraalerne kastedes mot skyerne paa samme maate som tidligere? Nei, det vilde det ikke, og grunden er let at forstaa. Som vi allerede saa med kviksølvbølgerne, maatte nemlig centrene ha nøiagtig de samme svingninger for at frembringe de rolige linjer i overflaten. Det samme er tilfældet med lyscentrene, hvis æteren skal komme i ro paa enkelte strækninger, eller, anderledes uttrykt, hvis der fra enkelte steder ikke skal utgaa lysbølger. Nu kan man ikke i to forskjellige lysende punkter faa æteren til at svinge akkurat paa samme maate, og følgelig kan der heller ikke dannes partier, hvor den ene lysstraales svingninger til stadighet ophæves av en anden.

Grunden til at speilene ikke stilles helt i fortsættelse av hverandre, er naturligvis den at de i saa tilfælde vilde virke som én speilflate, og altsaa kun utsende med hverandre parallele lysstraaler; forsøket berodde imidlertid paa et s a m m e n s t ø t av motsat svingende bølger. Bøier man derimot speilene mere mot hverandre end ved forsøket, blir striperne smalere og smalere, og forsvinder tilsidst helt. Man kan overbevise sig om at fænomenet fremkommer ved en samvirken mellem speilene; tildækker man nemlig et av dem, forsvinder striperne.

Tilslut nogen mindre bemerkninger. Sollyset er tidligere blit nævnt som det ved forsøket anvendte. I dette tilfælde, da man altsaa bruker hvitt lys, fremkommer der ingen mørke striper, men en hvit i midten, og farvede paa begge sider. Grunden hertil er den, at de forskjellige „farvede“ straaler, hvorav det hvite lys som bekjendt bestaar, brytes paa forskjellig maate, og av den grund vil én farves straaler ha sine mørke striper der, hvor en anden har lyse. Benytter

man derimot ensfarvet lys, hvad man jo opnaar ved at la det hvite lys gaa gjennem en farvet glasplate, vil der dannes avvekslende mørke og lyse striper.

Da Huygens hadde opstillet sin bølgeteori, kom Newton som dens motstander med den indvending, at hvis lyset virkelig forplantet sig ved bølger, maatte det kunne bøie utenom et fast legeme. Lyden bestaar jo av bølger, og kan gaa utenom et hjørne. Selvfølgelig er her kun tale om en slags refleksion; som bekjendt er baade lys- og lydstraalernes gang retlinjet. I virkeligheten kan lyset bøie av paa den nævnte maate, og en del meget overbevisende forsøk grunder sig herpaa.

Allerede i sidste halvdel av det 17de aarhundrede hadde Grimaldi gjort en række merkelige iagttagelser ved lysstraalerne. Naar han slap en ganske liten bundt lysstriper ind i et mørkt værelse, lot dem passere gjennem et rundt hul i en metalplate, og derefter opfanget billedet paa en skjerm, la han med forundring merke til, at han ikke fik et rundt solbillede paa skjermen. Derimot viste der sig rundt om og et litet stykke indover i lysflekken flere farvede ringer. Lot han lysstripen gaa gjennem en plate med to huller, dannedes der paa skjermen foruten to ringsystemer ogsaa tre rækker indbyrdes paralelle linjer.

Det der ligger til grund for fænomenet er det samme som ved Fresnels forsøk, altsaa en ophæven eller forsterken av æterpartiklernes bevægelse ved motsat eller like svingede bølger, den saakaldte interferens. Denne frembringes ved at de lysstraaler som gaar gjennem aapningen, staar i et visst forhold til hinanden.

Den berømte astronom Herschel la merke til en række lignende fænomener ved at stille skjermer med forskjellig formede aapninger foran kikkerten, naar han iagttok en eller anden stjerne. Han frembragte paa denne maate de besynderligste, men altid regelmæssige „bøiningsfigurer", som alle lar sig forklare ved interferens.

Da den franske matematiker Poisson engang anstillet en beregning over hvilket bøiningsbillede der vilde fremkomme, naar en cirkelformet plate stilltes i en lodret indfaldende lysbundt, kom han til det merkelige resultat at midtpunktet av platens skygge vilde være likesaa lys som om der ingen plate var. Denne tilsynelatende meningsløshet anvendte han som et bevis mot bølgeteoriens rigtighet; det faldt ham ikke engang ind at anstille forsøket. Men fysikeren

Arago gjorde det, og det forløp netop slik, som Poisson ved at anvende bølgeteoriens love for interferens hadde fundet.

De forsøk vi her har betragtet, bekræfter paa en slaaende maate nutidens antagelse av lysets natur. At denne antagelse er rigtig har ikke bare værdi i og for sig og til at forklare de allerede kjendte fænomener, men ved dens hjælp vil man ogsaa lettere forstaa senere iagttagelser. En kunstig, unaturlig teori vil tillate mange uttydninger av det nye, hvis den da ikke for at bestaa maa gjøres endnu mere indviklet; den teori der kommer sandheten saa nær en teori i det hele kan letter arbeidet og forstaaelsen.

Mumier.

Av **Aug. Fjelstrup.**

Der har i Tidernes Løb været anvendt mangfoldige forskellige Fremgangsmaader for at beskytte Lig af Mennesker og Dyr mod Forraadnelse[1]).

Hos flere Oldtidsfolkeslag har Konservationen af Menneskelig saavel af hygiejniske som af religiøse Hensyn været drevet til en forholdsvis høj Grad af Fuldkommenhed, i Middelalderen hører man sjeldnere Tale derom, ofte derimod i 15de til 17de Aarhundrede, og vore Tiders mere rationelle Konservationsmetoder kommer kun til Anvendelse i yderst sjeldne Tilfælde.

Ved Forraadnelsen omdannes, som bekendt, det døde Legemes organiske Stoffer gennem meget komplicerede kemiske Processer til simple, uorganiske Forbindelser, og ved den Lejlighed spiller Legemets Vandholdighed og Luftens Mikrober saa fremtrædende Roller, at Forraadnelsen ligefrem betinges af dem. Alle de ældre „Balsamerings"maader gaar da ogsaa navnlig ud paa at bortskaffe Vandet og forhindre Luftens Adgang.

---

[1]) Pettigrew: „History of egyptian mummies etc." London. 1834. Gannal: „Histoire des embaumements etc." Paris. 1838. Magnus: „Das Einbalsamiren der Leichen in alter und neuer Zeit." Braunschweig. 1839.

Vandet, som udgør omtrent 64 % af Menneskelegemet, har man fjernet ved Tørring, hvorved Legemet naturligvis er skrumpet stærkt ind, idet det har mistet omtrent de to Trediedele af sin Vægt, og for at udelukke Luften med dens Mikrober har man givet det tørrede Legeme et lufttæt Overtræk. For saa yderligere at værge Liget mod Angreb af Insektlarver og lignende Organismer har man anvendt forskellige aromatiske Substanser.

Tørringens Betydning for de døde Legemers Konservation viser allerede de saakaldte „naturlige Mumier“.

Lig af Mennesker og Dyr, som er omkomne i Tropelandenes Ørkenstrækninger, og som en Storm har begravet under det hede Sand, har saaledes paa Grund af den hurtige Indtørring kunnet undgaa Forraadnelse og er saa grundigt bleven berøvede deres Vandindhold, at de væsentlig bestaar af Skelettet, overtrukket med en pergamentagtig, lysere eller mørkere Hud.

Man læser hos Herodot[1]), at Perserkongen Kambyses fra Teben i Øvreægypten udsendte en Hær paa 50 000 Mand, som skulde ødelægge Ammontemplet. Syv Dagsrejser havde Hæren marcheret, inden den begav sig ud i Ørkenen — saa hørte man ikke mere til den; men Ammonierne fortalte senere, at en Sandstorm en Morgen ved Frokosttid havde begravet den paa et Sted, hvor da muligvis engang en Mumiehær vil komme for Lyset.

Ogsaa paa andre Steder, hvor Lig har været udsatte for hed og tør Luft, har der dannet sig naturlige Mumier. Man har saaledes paa en særlig varm og regnfattig Lokalitet i Meksiko fundet et meget stort Antal indtørrede og velbevarede Lig af indfødte og Spaniere, som rimeligvis er faldne i en Kamp for Aarhundreder siden[2]).

Den romerske Historieskriver Ammianus Marcellinus, som levede i det 4. Aarhundrede e. Kr., fortæller, hvorledes efter en Fægtning mellem Romere og Persere hans velnærede Landsmænds Lig hurtigt gik i Forraadnelse, medens de magre Asiaters Legemer tørrede ind, og denne Meddelelse stemmer godt overens med senere Erfaringer, som viser, at det navnlig er Ligenes Fedtvæv, der gør en tilfredsstillende Balsamering vanskelig[3]).

---

1) Herodots 3. Bog, 26. Kapitel.

2) Humboldt: „Ansichten der Natur.“ Tübingen. 1808. XII. Pag. 509.

3) Santorelli: „Postpraxis medica.“ Neapel. 1629. IV. Pag. 139.

Naar frosne Lig er udsatte for en uafbrudt Paavirkning af kold og tør Luft, vil deres Vandindhold langsomt fordampe, saaat der dannes et Slags Mumier, som ligner dem fra de meget varme og tørre Lokaliteter. Ved Hospitiet paa Store St. Bernhard, der ligger i en Højde af omtrent 7500′, og hvor Temperaturen sjelden naar over Frysepunktet, blev saaledes tidligere Ligene af forulykkede rejsende, som var bleven fundne af Munkene, anbragte i en dertil indrettet Bygning, hvor et uafbrudt, iskoldt Lufttræk forholdsvis hurtigt omdannede dem til ret kendelige naturlige Mumier.

Selv ved en Temperatur, der hverken er særlig høj eller lav, kan man paa tilstrækkelig tørre Steder, f. Eks. i tørre Gravhvælvinger med nogenlunde konstant Temperatur, iagttage dette mærkelige Fænomen, der rigtignok ofte synes væsentlig at skyldes individuelle Ejendommeligheder ved Ligene. Af saadanne naturlige Mumier kender man et meget betydeligt Antal, saaledes fra et Par Klostre i Toulouse, fra et Kloster ved Palermo, fra Krypten under Domkirken i Bremen og fra mangfoldige andre Steder, hvor man bl. a. finder de mere eller mindre kendelige Lig af adskillige historisk bekendte Personer. Disse Mumiers Vægt er gennemgaaende paafaldende lille, ofte kun en halv Snes Pund, deres Knogler er lette og skøre, Huden ligner stærkt indskrumpet Læder, Muskler og Indvolde ser ud omtrent som Fyrsvamp og falder hen ved Berøring, Tænder, Negle, Sener og Arterier er derimod velbevarede, og Ansigtstrækkene er ofte ret tydelige.

Som allerede omtalt blev Balsamering anvendt hos flere af Oldtidens Folkeslag.

Ifølge en Beretning hos Herodot brugte Ætioperne[1]) at tørre Ligene, overtrække dem med Gips, male dem og anbringe dem i en hul, gennemsigtig Søjle af „Salt“. Den samme Forfatter fortæller, at Perserne[2]) konserverede deres Lig ved Hjælp af et Overtræk af Voks, og at Skyterne[3]) aabnede deres Lig, tog Indvoldene ud, fyldte Krophulen med Krydderier, derefter overtrak det balsamerede Legeme med Voks og syede det ind i en Dyrehud. Om Assyrerne beretter Strabo, som døde Aar 20 e. Kr.[4]), at de som Konservations-

---

[1]) Herodots 3. Bog, 24. Kapitel.
[2]) Herodots 1. Bog, 140. Kapitel.
[3]) Herodots 4. Bog, 71. Kapitel.
[4]) Strabo: „Geographica“, lib. XVI, 1.20.

midler benyttede Honning og et Voksovertræk, og en lignende Metode blev undtagelsesvis anvendt af Oldtidens Grækere, f. Eks. med Ligene af Kong Agesilaos og Aleksander d. store, medens saavel denne Nation som Romerne i Almindelighed kun brugte straks efter Døden at indgnide Liget med forskellige aromatiske Substanser for at forsinke Forraadnelsen nogle faa Timer. Tacitus fortæller dog, at Neros Gemalinde, Poppæa, blev balsameret[1]).

En adskilligt fuldkomnere Balsameringsmaade blev anvendt af Guankerne paa de kanariske Øer. De tog Indvoldene ud, fyldte Ligets Krophule med aromatiske Substanser, behandlede det derefter med en ætsende Vædske — rimeligvis Mælkesaften af en Art Euphorbia — tørrede det i Luften og syede det endelig ind i Gedeskind[2]). Guankomumierne er tørre og lette med tydelige Ansigtstræk og velbevaret Haar, men selvfølgelig fuldstændig indskrumpede. Nogle af dem viser et Indsnit i den ene Side, andre ikke. Udsætter man dem for Luftens Paavirkning, falder de efterhaanden hen.

Fig. 1
Mandlig Mumie uden Bind.

Lignende Mumier kendes fra Meksiko og Peru. Der er dog intet af Oldtidens Folkeslag, der tilnærmelsesvis har anvendt en saadan Omhu ved Behandlingen af Ligene som Ægypterne.

Fra et Par Aartusinder f. Kr. indtil Romerherredømmet, ja endogsaa indtil 3. eller 4. Aarhundrede e. Kr., blev i Ægypten alle Lig uden Undtagelse underkastede en mere eller mindre vidtløftig Balsameringsproces. Fra Ægyptens forhistoriske Tid kender man ingen Mumier; men man ved, at Ligene blev behandlede med Salt, Soda og andre Stoffer for at modarbejde Forraadnelsen. Det er efter Aar 1700 f. Kr., at Balsameringen naaede sin højeste Udvikling, især i Teben. Man kender Mumierne af samtlige ægyptiske Konger fra 1600—1000 f. Kr. og af mange fremragende Personer. Endnu i den kristne Tid benyttedes Balsamering; men efter Arabernes Erobring af Ægypten ophører den fuldstændig.

Det var utvivlsomt først og fremmest hygiejniske Hensyn, der bragte Ægypterne til at ofre Ligene saa megen Opmærksomhed.

---

[1]) Tacitus: Annal. lib. XVI. Cap. VI.

[2]) Bory de St. Vincent: „Essais sur les îles fortunées." Paris. An. XII. Pag. 56 sq.

I den snævre Nildal gjorde Flodens periodiske Oversvømmelser Begravelse umulig, og Ligbrænding vilde under alle Omstændigheder være bleven uforholdsmæssig kostbar paa Grund af Træmangel. Dertil kom, at det tørre, regnfattige Klima og Befolkningens gennemgaaende magre Legemsbygning i en væsentlig Grad maatte lette Balsamererne deres Arbejde.

Det var dog ogsaa Ægypternes religiøse Forestillinger, der fik dem til at betragte det døde Legeme med saa megen Pietet og lægge saa stor Vægt paa at bevare det.

Mumien blev af Oldtidens Ægyptere betragtet som det jordiske Substrat for den afdødes Sjæl, der maatte rejse gennem det Hinsides for efter „Retfærdiggørelsen" at blive optaget i Guddommen og saaledes opnaa Udødelighed. Ved og i Mumien lagde man derfor Amuletter, som skulde være gavnlige for den omflakkende Sjæl, og med Mumien foretog man talrige Ceremonier, som havde Hensyn til Sjælen. Man aftog f. Eks. Mumiens Fodsaaler for at gøre det muligt for Sjælen at betræde „Dommens Hal" uden at besmitte den med jordisk Smuds. Enhver Beskadigelse af Mumien, mente man, gik ud over Sjælen, og man var ved Balsameringen omhyggelig for, at Legemet saavidt muligt beholdt sin naturlige ydre Form. Saasnart Sjælen, der ligesom Guddommen blev kaldt „Osiris", var erklæret salig, var den forsaavidt uafhængig af Mumien; men denne fik nu en ganske anden Betydning. Sjælen kunde nemlig efter Retfærdiggørelsen antage mange forskellige Skikkelser, naar den blot fandt et Menneske- eller Dyrelegeme, den kunde benytte som materielt Substrat, og den ubeskadigede Mumie blev saaledes paa en Maade Betingelsen for Sjælens Besøg hos de efterlevende.

Fig. 2.
Afviklet Mumie

Baade før og efter Balsameringen var hos de gamle Ægyptere Ordet „cha" Betegnelsen for Liget; det er først fra 12.—13. Aarhundrede, man træffer Betegnelsen „Mumie". Derivationen af dette Ord er meget usikker, idet nogle vil aflede det af et arabisk Ord „mum", som betyder Voks, andre af det persiske „mumiya", som betyder Asfalt. Den første Afledning støtter sig til det tidligere omtalte Faktum, at Ligene hos visse Oldtidsnationer blev konserverede ved et

Overtræk af Voks, medens den anden, der synes rimeligere, beraaber sig paa den yderst almindelige Anvendelse af Asfalt som Udfyldnings- og Konservationsmateriale for Lig af Mennesker og Dyr.

Det var henimod Slutningen af Middelalderen, at genuesiske og venetianske Købmænd begyndte at bringe hele og sønderdelte ægyptiske Mumier til Evropa for at benyttes som Medikament, og navnlig i Frankrig fik det snart en ret betydelig Anvendelse. Der fortælles saaledes om Frants I, at han plejede at bære paa sig en lille Pakke Mumiepulver og pulveriseret Rabarber som et Slags Universalmedicin, der kunde beskytte imod og helbrede for alle mulige Sygdomme. Det var Genstand for lærde Diskussioner mellem Datidens Læger, om det var selve den menneskelige Substans, der var den egentlig virksomme, eller om det var de forskellige Stoffer, der var anvendte som Konservationsmidler. Om den vidunderlige Kraft, Mumiestumperne var i Besiddelse af, var der ret almindelig Enighed, og det værdifulde Lægemiddel var foreskrevet mod de mest forskelligartede baade udvendige og indvendige Sygdomme af medicinske Avtoriteter som Avicenna, Paracelsus, Bacon, Ole Worm og mangfoldige andre. I 15.—17. Aarhundrede var Mumiestumper en ganske almindelig Droge, som kunde faas paa ethvert Apotek, rigtignok til en ret urimelig Pris. Stykker af unge kvindelige Mumier havde Ord for at være særlig virksomme — og var derfor naturligvis særlig kostbare — og i Form af Tinkturer, Eliksirer, Olier m. m. var „Mumie“ optaget i de fleste evropæiske Landes Farmakopøer, hvorfra det først forsvandt i Slutningen af det 18. Aarhundrede. Endnu i vore Dage benyttes pulveriseret Mumie som Medikament hos Araberne, paa Landsbyapoteker i Tyskland skal Forespørgslen endnu ikke være ophørt, og Mumie er for knap 30 Aar siden bleven forlangt paa et Apotek i en dansk Provinsby.

Følgen af det betydelige Forbrug i Evropa var naturligvis, at de ægyptiske Gravkamre, hvori Mumierne var anbragte, blev plyndrede efter en aldeles urimelig Maalestok, og, da den ægyptiske Regering omsider kategorisk forbød de skandaløse Gravrøverier, fandt nogle entreprenante Jøder i Aleksandria paa selv at fabrikere Mumier af henrettede Forbrydere, Slaver o. s. v. De tog Indvoldene ud af Ligene, fyldte Kraniet, Brystkassen og Bughulen med Asfalt og frembragte ved paafølgende Tørring i Solen et Produkt, der kom en vis Mumietype temmelig nær i Udseende. Bedragerierne blev imidlertid

opdagede — efter nogle Beretninger var det af en fransk Læge, som paa en Rejse i Ægypten omkring Midten af det 16. Aarhundrede besøgte en af de største aleksandrinske Mumiefabrikanter, efter en anden Version af en forurettet Slave, som angav sin Herre, en af de jødiske Bedragere, for den ægyptiske Pasha — og der blev da sat en Stopper for den indbringende Industri.

Det følger af sig selv, at Ligenes Balsamering hos Ægypterne maatte vække mere end almindelig Opmærksomhed hos andre Oldtidsfolkeslag, som kom i Berøring med dem, og man finder da ogsaa hos de to gamle græske Historieskrivere Herodot og Diodor ret detaillerede Beskrivelser of de forskellige Balsameringsmetoder, som var i Brug hos Ægypterne.

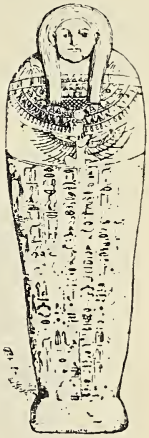


Fig. 3. Mumiekiste.

Den ældste af de to Forfattere, Herodot, der, som bekendt, levede i det 5. Aarhundrede f. Kr. og selv havde berejst en Del af Ægypten, fortæller[1]) hvorledes den afdødes Slægtninge bragte Liget hen for at blive balsameret. De Folk, som særlig havde denne Beskæftigelse, viste da Slægtningene tre malede Træmodeller, en meget kostbar, en billigere og en ganske tarvelig, og, naar man var bleven enig om Prisen, gik Slægtningene bort. Balsamerernes Fremgangsmaade beskrives saa for alle tre Modellers Vedkommende.

„Ved den kostbareste Metode tager de først Hjernen ud gennem Næseborene,“ fortæller Herodot, „dels ved Hjælp af et kroget Jerninstrument dels ved Udskylning med en Konservationsvædske. Saa gør de med en skarp ætiopisk Sten et Indsnit i den ene Side af Underlivet og tager Krophulens hele Indhold ud, og, efter at have renset og skyllet efter med Palmevin, fylder de Hulheden med stødte Krydderier som Myrra og Kanel og andre Stoffer, der bruges som Røgelse, og lukker igen. Naar de har gjort det, lægges Liget 70 Døgn i en Natronopløsning — udover den Tid har de ikke Lov til at salte det. Efter de 70 Dages Forløb vadsker de Liget og omvikler det med smalle Lærredbind, som de væder med Gummi, hvilket Ægypterne bruger i Stedet for Lim. Familien faar saa Liget udleveret og lader lave en Trækiste i Menneskeform; deri lægger de det, lukker Kisten og anbringer den i Gravbygningen, staaende opret ved Væggen.“

[1]) Herodots 2. Bog, Kapitel 86—88.

„Efter den billigere Metode bærer de sig ad paa følgende Maade“ hedder det: „de fylder nogle Sprøjter med Cederolie og sprøjter den ind i Ligets Bughule, uden at gøre noget Indsnit eller tage Tarmene ud gennem Tarmaabningen, som de derpaa stopper til, for at Olien ikke skal løbe ud igen. Saa salter de Liget den foreskrevne Tid, og den sidste Dag lader de Cederolien løbe ud — den har da opløst Indvoldene og skyllet dem med ud, medens Kødet er opløst af Natronet, saaat kun Ligets Hud og Knogler bliver tilbage.“

Om den tredie Metode skriver Herodot, at den kun er for de fattige: Bughulen fyldes med en Rensningsvædske (Syrmaja), og Liget saltes i 70 Døgn. (Figg. 1—3).

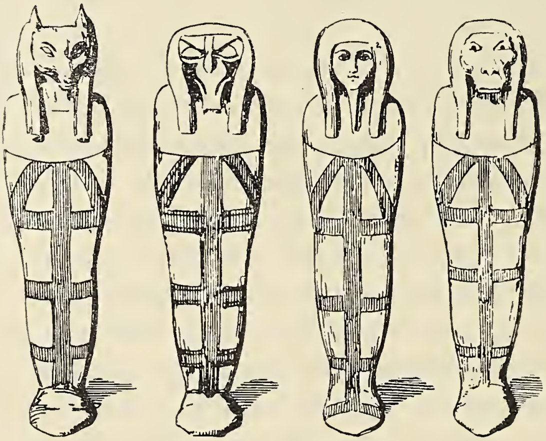


Fig. 4. Fire Konoper.

Den anden gamle Forfatter, hos hvem man finder en vidtløftigere Beskrivelse af de gammelægyptiske Balsameringsmaader, er Diodor, som levede ved Begyndelsen af vor Tidsregning. Ogsaa han omtaler tre forskellige Metoder og angiver, at den dyreste kostede en Sølvtalent — omtrent 4000 Kroner — den næstbedste 20 Miner — omtrent 1300 Kroner — og den billigste en Ubetydelighed. Om Begyndelsen af Balsameringsprocessen fortæller Diodor,[1]) at Liget bliver lagt paa Jorden, og at en saakaldt „Skriver“ paa venstre Side af Underlivet betegner det Sted hvor Indsnittet skal gøres. Saa skærer „Paraskisten“ med en „ætiopisk Sten“ saa meget bort, som Loven foreskriver, men tager straks efter skyndsomst Flugten, og de andre forfølger ham med Stenkast og Forbandelser — det var nemlig Skik i Ægypten at vise sin

[1]) Diodors 1. Bog, Kapitel 91.

Afsky for den, som beskadigede en Medborgers Legeme. „Tarikevterne derimod," skriver Diodor, „er ansete Embedsmænd, som omgaas Præsterne og har Adgang til de hellige Steder. En af dem fører gennem Indsnittet sin Haand ind i Krophulen og fjerner alle Indvoldene med Undtagelse af Hjertet og Nyrerne, og en anden renser hvert enkelt Organ med Palmevin og vellugtende Vædsker. Derefter behandler de i 30 Døgn Liget med Cederolie og lignende og indgnider det med Myrra, Kanel og andre Krydderier, som skal tjene til at konservere det og gøre det vellugtende."

At de to gamle Skribenters Beretninger i flere Henseender ikke stemmer overens, kan vel dels skyldes Balsamerernes Utilbøjelighed til at give fremmede detaillerede Oplysninger om deres Fremgangsmaade, dels det lange Tidsrum, som ligger imellem de to Forfattere. Det er vel rimeligt nok, at der i Løbet af 4—5 Aarhundreder er bleven foretaget væsentlige Forandringer ved Balsameringsmetoderne.

Fig. 5. Bavianmumiekiste.

Herodot lader hele Balsameringsprocessen vare 70 Døgn, medens den efter Diodors Angivelse kun fordrer 30 Dage. At Balsameringen under alle Omstændigheder ikke altid, selv i en ældre Periode, har taget saa lang Tid, som Herodot skriver, viser bl. a. Beretningen i det gamle Testamente om Patriarken Jakobs Balsamering, der blev foretaget paa Josefs Befaling, aabenbart efter den bedste Metode, og som varede 40 Døgn i det hele.[1])

Mærkeligt nok omtaler Diodor slet ikke, at Ligets Hjerne — som man ser af Herodots Beretning — ved den bedste Fremgangsmaade blev taget ud gennem Næseborene; men endnu mere paafaldende er det dog, at Saltningsprocessen eller Natronbehandlingen, som ifølge Herodot spiller en saa betydelig Rolle ved alle tre Balsameringsmaader, aldeles ikke er nævnt af Diodor.

Naar Balsameringen var færdig, blev Mumien lagt i Kiste og ført til „Nekropolen" for at opstilles der.

Nekropolerne — Ligbyerne — var store Komplekser af Gravkamre, der i Almindelighed var indhuggede i de to Bjærgkæder, som

---

[1]) Genesis, Kapitel 50. 2.

i Vest og Øst indeslutter den smalle Nildal, navnlig paa Strækningen imellem Syene og Memfis. Mest bekendte er Nekropolerne ved Sakkara og Beni-Hassan, Katakomberne ved Syene og el-Kab, Kongegravene i Pyramiderne ved Memfis og den store Nekropolis ved Teben. Umiddelbart ved Nekropolerne laa de vidtløftige Bygninger, hvor Balsameringen foregik, og hvor man forfærdigede de mangfoldige forskellige Stoffer og Genstande, som blev anvendte ved denne Virksomhed. Der boede endvidere ikke blot Balsamererne selv, men ogsaa den talrige Stab af Haandværkere, Præster, Politimænd og Soldater, som var knyttede til Begravelsesvæsenet.

Efter Herodots Beretning begyndte Balsameringsprocessen med, at Hjernen ved Hjælp af en langskaftet Metalkrog blev taget ud gennem Næseborene. Paa de fleste af de Mumier, som har været underkastede en grundig anatomisk Undersøgelse, har da ogsaa den tynde, fint gennemhullede Benplade, som adskiller Hjernens og Næsens Hulheder og passeres af de talrige Lugtenervegrene, været ødelagt, og man kender det omtalte Instrument, hvormed Operationen blev udført. Hjernekassen er da enten tom eller udfyldt med Krydderier.

Saa finder man hos de fleste ægyptiske Mumier et omtrent 15 Centimeter langt Indsnit i den venstre Side af Underlivet, i Almindelighed i Lysken, og gennem denne Aabning — akkurat stor nok til, at en Haand kunde føres ind i Bughulen — har Balsamereren taget Fordøjelsesorganerne, Lungerne og Hjertet ud. Den af de to gamle græske Forfattere omtalte „ætiopiske Sten“, hvormed Paraskisten gjorde Indsnittet, var rimeligvis en skarp Flintflække; man har fundet mange saadanne ved og i Mumierne.

Man har ogsaa fundet adskillige Papyrusruller med Afbildninger, som viser Liget liggende udstrakt paa et Bord og omgivet af Tarikevter med Sjakalhoveder.

Der findes flere forskellige Beretninger om, hvad man gjorde ved Indvoldene, efterat de var tagne ud af Krophulen gennem den omtalte Snitaabning.

Plutark, som døde Aar 120 e. Kr., fortæller, at de som Aarsagerne til de menneskelige Skrøbeligheder efter en ceremoniel Forevisning for Solen blev kastede i Nilen,[1]) og en lignende Beretning læser man hos Porfyrios, som levede i det 3. Aarhundrede e. Kr.[2]). Man

---

[1]) Plutark: „Om Isis og Osiris.“ Kap. 79.

[2]) Porphyrios: „De abstinentia“. Lib. IV. Cap. X.

ved imidlertid, at Indvoldene undertiden blev rensede og lagte tilbage paa deres Plads, at de til andre Tider blev nedgravede, og at de i en vis Periode blev fordelte i fire „Konoper“, Krukker af Alabast, Terrakotta eller Træ, med Laag i Form af Dyrehoveder som Symboler for de forskjellige Organers Skytsgenier. Maven og Tyktarmen var saaledes helliget Amset, som var afbildet med Menneskehoved, Tyndtarmen Hapi, med Bavianhoved, Lunger og Hjerte Kebsenuf, med Sjakalhoved, og Leveren var helliget Tuamutef, som var afbildet med Høgehoved (Fig. 4). Den Palmevin, som baade efter Herodots og Diodors Beretning blev brugt til at skylle den tomme Krophule ud med, blev — formodentlig dog i en bedre Kvalitet — anvendt som Vin og tillige som Medikament. Den blev, efter hvad Plinius fortæller,[1]) fremstillet dels af den Saft, som efter Indsnit flød ud af Daddelpalmens Stamme, dels ved Presning af de friske Dadler; en Gæringsproces maatte naturligvis til for at danne Alkohol af Sukkeret i Vædsken.

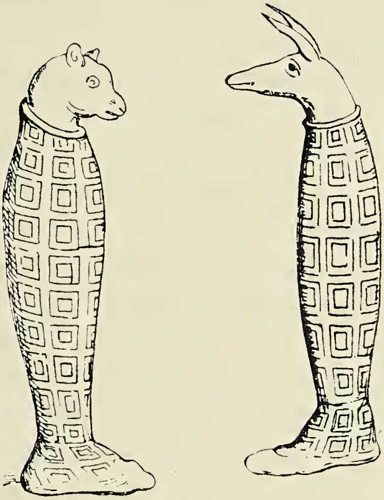


Fig. 6.
Ræve- og Kattemumier i Bind.

Naar Indvoldene var tagne ud, og naar Krophulen derefter var bleven omhyggeligt udskyllet med den omtalte Spiritus, blev den fyldt med aromatiske Substanser. Der nævnes Myrra — rimeligvis den vellugtende Harpiks af en Mimosaart, og Kanel — Barken af de samme to Træer af Lavrbærfamilien, som endnu i vore Dage leverer dette Krydderi. Man har mangfoldige Beviser for, at desuden Asfalt, som Ægypterne rimeligvis fik fra det døde Hav, hvis daværende Rigdom paa dette Stof er noksom bekendt, ialfald i visse Perioder blev almindelig benyttet til at fylde Krophulen med ved Balsameringen. Undertiden synes Ligene endogsaa ligefrem at være kogte i Asfalt og paa den Maade fuldstændigt imprægnerede dermed; men mærkeligt nok omtales denne Balsameringsmetode hverken af Herodot eller af Diodor.

---

[1]) Plinius: „Historia naturalis“. XIV. 102.

Indeni Mumien anbragte Balsamererne beskrevne Papyrusruller, Gudebilleder, Amuletter, Smykker, Toiletrekvisiter og lignende Genstande, som den afdøde havde benyttet, og over den lukkede Snitaabning blev der i Reglen lagt et fladt Stykke Læder eller en lille Plade af Voks eller Metal med en Tegning af det symbolske „Uza"-øje, som betød Lys og Liv.

Efter Herodots Beretning blev Liget dernæst anbragt i en Natronopløsning. Det er dog sandsynligere, at denne Proces blev anvendt, førend Krophulen blev fyldt med de aromatiske Substanser. Forskellige Natronsalte fik Ægypterne fra nogle Søer i Øvreægypten, og ved at nedlægge Liget i en saadan koncentreret Opløsning fik man Vandet udtrukket af de bløde Legemsvæv og Fedtet delvis forsæbet. Denne Behandlingsmaade maatte derfor i en væsentlig Grad lette den paafølgende Tørringsproces. I mange Tilfælde har en almindelig Saltlage været anvendt.

Tørringen foregik rimeligvis hurtigt, ved stærk Opvarmning i særegne Lokaler, og saa blev den tørrede Mumie omhyggeligt viklet ind i indtil 1000 Alen smalle Linnedbind, der i Forveien var dyppede i Gummi, „Kemaj", Ægypternes sædvanlige Klæbemiddel, som de fik fra visse Akaciaarter. Bindene var ofte bemalede med Hieroglyfinskriptioner, undertiden mærkede med den afdødes Navn — og dertil benyttede man et lignende „Mærkeblæk", som endnu bruges i vore Tider, en Opløsning af Sølvnitrat.

Den „Cederolie", som ved den næstbedste Balsameringsmaade blev indsprøjtet gennem Ligets Tarmaabning, var fremstillet ved Destillation af Cederharpiks. Fra nogle af de gammelægyptiske Templer kender man en Del primitive Destillationsapparater, der ligesom andre Redskaber af Glas, Ler og Metal viser, at kemiske Arbejder har hørt med til Præsternes „Mysterier" i Oldtidens Ægypten.

Den omtalte Cederolie skulde aabenbart virke antiseptisk paa Indvoldene, som ved den Balsameringsmetode ikke blev tagne ud, og en lignende Virkning maa man vel tilskrive den problematiske „Syrmaja", der af Herodot omtales som Rensningsvædske ved den tarveligste Balsameringsmaade, hvor Mumificeringen skyldtes Saltning og Tørring.

De Mumier, som var balsamerede efter den kostbareste Forskrift, blev anbragte i Kister af Sykomor- eller Cedertræ med falset Laag, i Reglen formede nogenlunde efter Mumien og bemalede med

Billeder og Hieroglyfinskriptioner, som ofte opregner den dødes Fortjenester og de vigtigste Begivenheder i hans Liv. Ved Hovedenden af Kisten er den afdødes Ansigt jævnlig udskaaret eller malet, og undertiden blev denne Trækiste igen anbragt i en Stensarkofag, inden den blev stillet ind i Gravkammeret.

Det er et ret betydeligt Antal Mumier, som i Tidernes Løb er bleven undersøgte og nøjagtigt beskrevne.

I Aaret 1825 giver Englænderen Granville[1]) saaledes en detailleret Beskrivelse af en kvindelig Mumie, som en rig Landsmand havde foræret ham. Mumien laa i en Kiste af 2 Tommer tykt Sykomortræ, udvendig overtrukket med Gips, bemalet med Hieroglyfindskrifter og ferniseret. Kisten var omtrent 6 Fod lang. Mumien var indviklet i Bind fra Fødderne til Hovedet, og Fingre og Tæer var indviklede særskilt. Efter Afviklingen af Bindene viste Mumien sig at være af en ældre Kvinde, lidt over 5 Fod høj. Armene var korslagte over Brysterne, som var store med tydelige Brystvorter. Benene var tæt samlede, med sammenbundne Tommeltæer. Underlivet var stærkt rynket, Hovedet var glatraget, Øjelaagene lukkede, Næsen trykket flad til den ene Side, Tænderne hvide og velkonserverede. Hele Legemet var mørkebrunt og tørt; Neglene var farvede rødbrune. — Efterat Underlivet var aabnet, saa man en Rest af Mavesækken hængende ved Mellemgulvet. Endvidere fandt man Milten og den venstre Nyre, Blindtarmen og enkelte Dele af Tyndtarmen — alt naturligvis i høj Grad indskrumpet. Tarmaabningen var forstørret ved flere Snit, og Bugindvoldene var aabenbart udtagne ad den Vej. Efter Gennemskæring af det temmelig ubeskadigede Mellemgulv fandt man i Brysthulen Hjertet, de store Karstammer og Lungerne, selvfølgelig i aldeles indskrumpet Tilstand. Hjernen var taget ud gennem Næsen, Øjnene og Tungen var nogenlunde vel bevarede.

1901 beskriver Daressy[2]) Mumien af en ung „kongelig Viftebærer", Maherpra, og fortæller bl. a., at Hovedet var glatraget med en stor, friseret Paryk, men uden Skæg, og at der sad Ringe i Ørerne.

Om Mumien af Faraonen Totmes IV, som blev undersøgt to Aar senere, beretter den samme bekendte Ægyptolog, at Huden var

---

[1]) Granville: „An essay on egyptian mummies etc." London. 1825.

[2]) Daressy: „Observations, prises sur la momie de Maherpra." Annales du service des antiquités de l'Égypte. Tome IV. Caire. 1903. Pag. 74—75.

meget mørk, Armene korslagte over Brystet, Indvoldene udtagne gennem en stor, trekantet Aabning i venstre Side og Bughulen udfyldt med Lærred, som var imprægneret med en harpiksagtig Substans. Ansigtet var aflangt, med smal og buet Næse, tynde Læber, svagt Hageparti og Huller i Ørelapperne. Haaret var fyldigt, mørkebrunt, omtrent 16 Centimeter langt og skilt over Panden. Øjenbrynene var tætte og mødtes over Næseroden. Skægget var helt afraget. Skelettets Forbeningsstadium blev undersøgt ved Røntgenstraaler, og Undersøgelsen viste, at Faraonen, som hørte til det 18. Dynasti (15. til 13. Aarhundrede f. Kr.), ved sin Død kun havde været omtrent 25 Aar gammel[1]).

I de sidste Aar er der bl. a. bleven foretaget omhyggelige Undersøgelser af fire særlig interessante Mumier[2]). Den ene er af en gammel, hvidhaaret og tildels skaldet Præst med stor, bøjet Næse og lange, hvide Øjenbryn. Denne Mumies Krophule var fyldt med Savsmuld, og i Resterne af Indvoldene var der anbragt Voksfigurer af deres fire Skytsgenier. De tre andre Mumier er af Ammonpræstinder. Den ene er af en gammel, hvidhaaret Kvinde, den anden af en middelaldrende Kvinde, hvis mørke, fyldige Haar er flettet i Piske; Benene er tildels udstoppede med Sand og Ler, som er bragt ind under Laarhuden fra Bækkenhulheden, og Brysterne er udfyldte med Linnedklude, som er pressede ind under Huden fra Bughulen. Den tredie Præstindemumie er af en ung Kvinde med langt og fyldigt brunt Haar. Ogsaa disse Mumiers Krophule var fyldt med Savsmuld.[3])

---

[1]) Daressy et Elliot Smith: „Notes sur la momie de Thoutmosis IV.“ Annales du service des antiquités de l'Égypte. Tome IV. Caire. 1903. Pag. 110—115.

[2]) Daressy et Elliot Smith: „Ouverture des momies provenantes de la seconde trouvaille de Deir-el-Bohare.“ Annales du service des antiquités de l'Égypte. Tome IV. Caire. 1903. Pag. 150—160.

[3]) Elliot Smith: „An account of the mummy of a priestess of Amen etc.“ Annales du service des antiquités de l'Égypte. Tome VII. Caire. 1906. Pag. 154—182.

(Fortsættes).

Mindre meddelelser.

Flint i Norge. I „Naturen“ 1902 s. 136 omtaltes, at der maaske i Kristianiatrakten og kanske andetsteds hos os engang kunde ha ligget et dække av yngre krid+ over landet. Noget som syntes at tale derfor er nogen eiendommelige fund av flinteknoller, der skriver sig fra kridtformationen. Professor Eichstädt i Gøteborg er i den senere tid kommen ind paa den samme tankegang for Sveriges vedkommende og støtter sig ogsaa til flintfund.

Dette skrives for at opfordre det interesserede publikum til at ha opmerksomheten henvendt paa denne sak. Det gjælder at finde flint i morænegrus, og om ikke i morænegrus, da paa findesteder, der ligger saa høit over havet, at man er utenfor den grænse, hvortil havet har naadd. Denne høide er i Kristiania- og Trondhjemsstrøkene vel 200 m., ellers i landet er den lavere. Flint, der findes langs de nuværende (og de ældre) havstrande, har i denne forbindelse mindre interesse, da den kan være ført til forekomststederne av flytende is. Flint, der skal ha geologisk interesse, maa naturligvis holdes vel ut fra saadan som er transportert av mennesker og altsaa ikke findes paa „naturligt leiested“. Hans Reusch.

Resedaens hjemland. Helt til det sidste har resedaens hjemland været ukjendt. Den for kort tid siden døde berlinerbotaniker Taubert reiste i 1877 i Cyrenaica (Tripolis), men bearbeidelsen av de hjembragte planter blev først offentliggjort iaar. Han fandt Reseda odorata i klippespalter og paa de græsbevokste skraaninger i Wadi Derna og Wadi Chalik-el-Tefech. I Wadi Derna er sandsynligvis resedaen blit iagttat av Granger allerede i 1733, som i dette aar reiste i Cyrnaica og paa det nævnte sted indsamlet en blot der forekommende stachysart, og som fra Ægypten sendte frø av planten til Jardin des Plantes i Paris. Linné hadde den ikke i Upsala i 1753 og han optok den først i 10de oplag av Systema Naturæ (1759).

(„Botaniska Notiser“).

Syk og monstrøs ørret. I august maaned 1910 indsendte ingeniør A. Brown en del syk ørret til Bergens museum med anmodning om at faa den undersøkt. Fisken var fanget i Hakenessundet, Storevand, Osterø, hvor fiskebestanden er meget mager. Den er forøvrig i bedre kondition inde i selve vandet, særlig i dets sydende, end i sundet, hvor den syke fisk var fanget.

Ved nærmere undersøkelse viste fisken sig at lide av iglesyken (Pisciculosis), der skyldes en igleart, fiskeiglen (Piscicola piscium). Iglen hadde særlig angrepet gjellehulen og gjellerne, som paa et par fisk var noget ødelagte, men den fandtes ogsaa paa huden.

Fiskeiglen tilhører iglernes eller hirudineernes familie. Den er en 2—6 cm. lang orm, som har en grønlig graa farve med fine brune

pletter og gulhvite tverstriper over ryggen. Som alle blodigler har den fortil en av munden gjennemboret sugeskaal, likeledes er dens bakende forsynet med sugeskaal. Denne sidste sugeskaal er omtrent dobbel saa stor som mundens. Mundhulen er forsynet med en kraftig stiletformet snabel, som krænges ut naar iglen vil slaa hul paa huden av det dyr, hvis blod den vil utsuge. Fiskeiglen varierer meget i utseende, hvorfor mange forskere mener, at der er flere arter av den, mens andre siger, at der kun findes en art, men denne bør deles i flere varieteter eller underarter.

Fiskeiglens utvikling foregaar i vandet. Dens eggkapsler eller kokoner er gulrøde og fæstes til huden av fisk eller til andre faste gjenstande.

Det er ikke alene ørret fiskeiglen angriper. Den kjendes ogsaa fra andre ferskvandsfiske, saasom laks, gjedde, karpe og suder. Den suger sig fast til fiskens hud, mundhule, gjellehule og gjeller. Forekommer den i stor mængde paa en fisk, kan den gjøre skade ved at suge en mængde blod av fisken og ved at ødelægge gjellerne. Om fisken end ikke blir dræpt herav, svækkes den saa at den blir mindre motstandsdygtig mot andre parasiter. I den av iglebidet saare og betændte hud finder vandsoppene, saprolegnierne, en gunstig næringsbund. Fiskeiglen forekommer kun fra tid til anden som parasit paa fiskene, forøvrig lever den frit i vandet. Den sitter da fastsuget til vandplanter eller skjuler sig under stene paa bunden.

Er fiskeiglen kommen ind i et vand, er det omtrent umulig at bli den kvit. Det eneste effektive middel er at tørlægge vandet og derpaa behandle bunden grundig med kalk, et middel som nok kan brukes naar man benytter kunstige fiskedammer, som kan tømmes, men som ikke lar sig anvende ved naturlige bassiner, som aldrig vil kunne uttømmes fuldstændig.

Hvorvidt fiskeiglen har nogen større utbredelse her i landet vites ikke. Sandsynligvis er den dog ret almindelig i lavere liggende vande søndelfjelds. Ved Bergen har jeg tidligere paatruffet den i Apeltunvand og Iglevand i Fane. Likeledes skal den forekomme i Tveitevand.

Den paa vestlandet mest utbredte ørretsygdom er den saakaldte „spedalskhet“. „Spilt“ eller „spedalsk“ fisk forekommer i de fleste vand i Bergens stift, hvad enten vandene ligger tilfjelds eller nede ved kysten. Sygdommen er ikke like utbredt, i enkelte vand finder man neppe en frisk fisk, mens det i andre er et særsyn at faa en syk. Sygdommen er forøvrig fra aar til andet ikke like utbredt i samme vand. For nogen aar siden hadde jeg anledning til at undersøke en del fisk fra et vand paa Stolmen. De var alle syke om end ikke i lige sterk grad. Blandt endel fisk fra samme vand, som undersøktes et par aar senere, fandtes derimot kun nogen faa angrepne fisk.

Aapner man en spedalsk fisk, vil man paa tarmkanalen finde nogen hvite ertestore knuter. Er fisken sterkere angrepet findes knuterne ikke alene paa tarmkanalen men ogsaa paa bukhulens vægge. Knuterne kan nu være nøtterstore eller endog større. En saadan sterkt angrepet fisk er ganske avmagret, saa at ribbenene stikker frem i bukhulen og knuterne kan sees som vorteformede hævelser under

huden, hvad der har git sygdommen dens navn, da disse hævelser minder om den knutede form av spedalskhet. Sygdommen skyldes larven av en bændelorm, Bothriocephalus infudibuliformis, muligens ogsaa av andre bændelormlarver, saaledes har Rudolphi fundet larven av Triænophorus nodulosus i ørretens indvolde. Spedalsk ørret kan godt spises, hvis det kun er tarmkanalen som er angrepet. Har derimot sygdommen grepet videre om sig, bør fisken kastes bort, om ikke av anden grund, saa fordi den er uappetitlig.

I denne forbindelse kan nævnes, at ferskvandstiklingens bukhule kan være ganske overfyldt av larven av en anden bændelorm, Schistocephalus dimorphus, saa at av bukhulens vægge kun er tilbake den ytre hud, tilsidst vil denne briste og fisken dør. Saadan av bændelorm bristefærdig stikling har jeg paatruffet i Iglevand og Tranevand i Fane. Som bevis paa i hvor høi grad stiklingen kan bli angrepet av denne parasit kan nævnes, at professor Collett hos en 61 mm. lang stikling fra en strandsump paa Andøen ved Tromsø fandt 71 saadanne larver, hvorav enkelte, skjønt de var kontraherede, dog hadde en længde som næsten var lik vertens.

Omkring 1870 decimerede sopsyken ganske fiskebestanden i flere av vandene paa Sotra, muligens dog i forening med andre sygdomme. Ogsaa andetstedsfra berettes om de herjinger som denne sygdom kan anrette. Under den store epidemi, som i aarene 1877—1882 ødelagde laksebestanden i flere av Englands og Skotlands bedste lakseelve, var denne sygdom medvirkende til ødelæggelsen. Sygdommen skyldes vandsoppene, saprolegniaceerne, hvorav kjendes talrike arter tilhørende flere slegter. De er egte soppe, og bestaar av forgrenede eller uforgrenede traade, hyfer, som med rot- eller sugetraade i sin nederste ende trænger ind i fiskens hud, mens det øvrige av traaden raker frem. Alt efter hyfernes utvikling kan det syke sted paa fiskens hud faa et uldagtig eller børsteagtig utseende. Hyfernes længde kan variere sterkt. Under gunstige omstændigheter kan de bli ca. 3 cm. lang, ja undertiden endog længere. Traadenes tykkelse er $^1/_5$ mm. Sopkoloniens farve er hvit eller graa, den minder ofte om skittengraa vat.

Vandsoppene forekommer overalt, i klare fjeldbække og i mørke myrvand. I klart vand er de dog forholdsvis sjeldnere end i langtsomt flytende eller stillestaaende vand, hvor soppen finder de gunstigste betingelser for sin utvikling. Frisk fisk angripes under normale omstændigheter ikke av soppen, men er fisken syk og den har faat sin hud ødelagt, finder soppen snart frem til det angrepne sted, hvorfra den saa lidt efter lidt utbreder sig videre ut over fisken. Den hurtighet hvormed dette foregaar avhænger av forskjellige forholde, temperatur, fiskens motstandskraft osv. Det kan ta uker fra fisken blev smittet til den er bedækket med sop, men det kan ogsaa være gjort i løpet av et par dage, hvad jeg har hat anledning til at se i ørretakvariet i den biol. station i Bergen. Soppen angriper som regel kun syke og beskadigede fisk, men i enkelte aar kan den gaa som en farsot gjennem et vasdrag og ødelægge hele dets fiskebestand. Sandsynligvis er den dog ikke alene om ødelæggelsen. I overbefolkede fiskedamme og i akvarier er sopsyken en farlig gjest.

Er akvariefisk blit syk kan de helbredes ved at vaskes med en koksaltopløsning, sublimat, borsyre osv., særlig anbefaler professor Hofer overmangansurt kali. I Bergens biologiske station har med held været anvendt sjøvand. Dette tilføres lidt efter lidt akvariet, hvori de syke fisk gaar, indtil beholderen blot indeholder sjøvand, efter et par dages forløp vil soppen være dræpt og man kan igjen overføre fiskene til ferskvand, men dette maa foregaa sukcessivt — overføres en ørret direkte fra ferskvand til sjøvand eller omvendt vil den faa krampe og dø. — Guldfisk kan ikke behandles paa denne maate, da de ikke taaler at opholde sig i sjøvandet, derimot kan de godt vaskes med sjøvand. Større beholdere, fiskedamme og vande lar sig ikke desinficere paa den her nævnte maate. De maa, hvis det er mulig, tømmes og bunden renses og grundig behandles med kalkmelk. Er det imidlertid umulig at tømme bassinet, har man intet andet at gjøre end at søke at fjerne alle syke fisk og alt raattent, samtidig bør man sørge for at tilføre bassinet rikelig med friskt rent vand, saa at det blir renspult.

I utklækningsanstalterne kan vandsoppen anrette store ødelæggelser paa rognen. Den slaar sig først ned paa døde, syke eller ubefrugtede rognkorn og fra disse utbrer den sig til den friske rogn. Det gjælder derfor stadig at efterse utklækningsapparaterne og fjerne al død, syk og mistænkelig rogn. Frygter man for at, trods al forsigtighet, vandsoppen er kommen ind i et apparat, bør dette med iværende rogn desinficeres med en 2—5 $^0/_0$ saltopløsning. Saltopløsningen maa dog ikke virke for længe paa rognen, da den i saa tilfælde vil dræpe denne.

Hos ørret og bækrøir (S a l m o f o n t i n a l i s) findes undertiden kræftsvulster eller adeno-carcinomer i skjoldkjertelen (G l a n d u l a t h y r e o i d e a). Sygdommen blev første gang beskrevet i 1883 hos ørret fra Gardasjøen. Senere er den blit iagttat i Østerrike og Tyskland. Den er blit grundig studert av assistent ved den biologiske forsøksstation i München, dr. Marianne Plehn. Sygdommen viser sig først som en haard svulst paa fiskens strupe eller paa bunden av mundhulen. Svulsten er opstaat ved en sterk vekst i skjoldkjertelens kjertelvæv. Under sygdommens videre forløp vokser svulsten litt efter litt og blir bløt og deigagtig. Den angriper nu de omliggende organer som den litt efter litt ødelægger. Svulsten tvinger fisken til at holde mund og gjællelaag noget aapen, hvad der hindrer fisken i at aande og ta føde til sig, saa at den avmagres. Men samtidig hermed forgifter sygdommen langsomt dens organisme, saa den tilsidst dør.

Herfra landet har jeg ikke set denne sygdom omtalt, dog tror jeg en gang at ha paatruffet den. Det var hos en $^1/_2$ kilo stor ørret, som i mai 1906 blev fanget i Fossevand, Alversunds herred. Fisken hadde under strupen en nøddestor haard svulst, som ogsaa kunde sees inde i mundhulen. Av svulsten toges præparater og det billede disse viste under mikroskopet stemte overens med den beskrivelse dr. Plehn gir av de yngre studier av adeno-carcinomet i skjoldkjertelen hos ørret.

Av monstrøse ørretformer er karudsørretens eller den pukkelryggede ørret og den mopsehodede ørret de hyppigste. Den første av

disse udmerker sig ved sin usedvanlig høie og korte kropsform, mens ørretens længde normalt er 4—5 gange dens høide, ja endog større, var den kun 2.8 gange hos en 255 gram stor pukkelrygget ørret, som i juli 1904 var fisket i Melingen, Hammer herred. Denne monstrøse høide skyldes en sykelig misdannelse av hvirvelsøilen. Hvirvellegemerne blir forkrøplet, hvorved torntapperne blir mere opretstaaende end sedvanlig, samtidig sammenpresses ribbenene, hvad der indvirker paa ryggens muskulatur. Foruten hos ørret har jeg fundet saadanne pukkelryggede former blandt torsk og sei. De kjendes og fra andre fiskearter. Mest bekjendt er den saakaldte karudsaborre, som er funden i Sverige, Finland, Tyskland og England. Herfra landet kjendes den saavidt vides kun fra Fultjern ved Kongsberg, hvor den ifølge professor Collet skal ha holdt sig i en lang aarrække, efter sigende helt fra 1840.

„Mopsehodet“ er en meget almindelig monstrositet blandt fiskene. Jeg har flere gange fundet den blandt ørret, baade blandt ferskvandsørret og sjøørret. Likeledes har jeg set den hos torsk, sei og lyr. Den er endvidere kjendt fra karpe, regnbueørret, gjedde o. s. v. Blandt vore fiskere gaar saadanne monstrøse fiske under navnet „fiskekonger“. De har længe været kjendt og omtalt i literaturen. Men først for ca. 50 aar siden blev mopsehodet av den ansete østerrigske fiskekjender, prof. Steindachner videnskabelig beskrevet.

Som bekjendt rager hos „fiskekongerne“ underkjæven langt ut over overkjæven. Denne er nemlig forkrøplet, mens underkjæven er normalt utviklet. Skeletterer vi snutepartiet av en saadan fisk, vil vi finde at pande- og næsebenene er forkrøplede, samtidig hermed staar næsebenet ikke som normalt vandret, men det er stillet lodret, mens den fordre halvdel av pandebenet hvælver sig som en kuppel nedover. I nogen tilfælde vil vi finde at ogsaa andre av snutepartiets ben er blit forkrøplede, saaledes de ben som forbinder over- og mellemkjævebenene med skallen. Mens førstnævnte monstrositet skyldes sykelige processer og kan opstaa hos normalt utviklet fisk, er mopsehodet medfødt.

Uttømmende er ikke denne skildring av ørretsygdomme og monstrositeter. Det har heller ikke været hensigten at gi en beskrivelse av alle de fiender blandt bakterier, soppe, infusionsdyr, krebse og orme, som truer ørretens liv, og av de sykelige processer som de foraarsaker. Jeg har, ved at fortælle om nogen ørretsygdomme og monstrositeter, jeg under fisketurer i Bergens stift har paatruffet, blot villet henlede opmerksomheten paa det interessante emne om fiskesygdomme, et emne, der kan være av stor økonomisk betydning. Interesserede, som maatte ønske nærmere at sætte sig ind i emnet, kan anbefales professor Hofers udmerkede arbeide: „Handbuch der Fischkrankheiten“, hvor de blandt ferskvandsfiskene hyppigere forekommende sygdomme er behandlet.

I. G.

Radium. Radium utsender som man vet disse eiendommelige straaler der har faat navn af α-, β- og γ-straaler. Hvad γ-straalerne angaar, saa vet man ikke saa nøie, hvad de er for noget; de ligner Røntgenstraalerne i mange henseender, men der er forskjellige me-

ninger om deres egentlige natur. α- og β-straalerne derimod betniges av smaa bitte partikler, korpuscler, der utslynges av radium. α-straalernes korpuscler er med en til vishet græsende sandsynlighet ikke andet end heliumatomer. Det har nu lykkedes ved direkte tælling at konstatere, hvor mange korpuscler der utslynges fra et radiumpræparat i en viss tid, f. eks. et sekund. Sir William Crooker har iagttaget, at naar α-straalerne falder paa en skjærm med et fluorescerende stof, saa ser man et stort antal glinsende lyspunkter, saakaldte scintillationer, og ganske nylig har Regener nærmere undersøkt dette fænomen og fundet, at hvert enkelt lyspunkt fremkaldes ved bombardement av en enkelt α-partikel. Paa denne maate vil det under gunstige omstændigheter ved mikroskopets hjælp være mulig at tælle de i en bestemt tid optrædende lyspunkter og saaledes faa greie paa hvormange α-partikler der slynges ut i en bestemt tid. Man kan ogsaa gjøre det samme ved hjælp av den fotografiske plate. Dersom man bestraaler den med α-straaler og saa forstørrer den bakefter flere hundrede gange, viser platen sig sværtet, ikke som et jevnt overdrag over det hele, men man ser tydelig, at sværtningen optræder i skarpt adskilte punkter, hvert svarende til anslaget av en α-partikel.

β-partiklerne er som bekjendt saa smaa, at der gaar ca. 2000 paa et vandstofatom.

Her er den direkte tælling vanskeligere, men Regener har vist, at den korpusculære karakter ogsaa her kan paavises ved direkte iagtagelse. Naar nemlig β-straalerne falder paa en skjærm, fremkaldtes der ogsaa scintillatoner, der dog ikke var klart lysende nok til at muliggjøre tælling. Principielt er der imidlertid intet i vieen for en tælling paa samme maate ogsaa av β-partiklerne.

P. Boye.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

November 1910.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	— 1.0	— 1.6	3	22	— 13	13	6	— 120	— 95	4	11
Trondhjem	— 0.5	— 0.9	8	15	— 12	13	36	— 72	— 67	8	5
Bergen ...	2.2	— 1.4	9	15	— 4	13	80	— 126	— 61	20	14
Oksø.....	2.9	— 1.1	8	1	— 3	13	146	+ 40	+ 38	30	14
Dalen	— 1.4	— 0.4	12	3	— 13	13	83	+ 9	+ 12	17	7
Kristiania.	— 0.2	— 0.3	7	1	— 12	13	84	+ 40	+ 91	18	14
Hamar ...	— 2.5	— 0.4	4	2	— 17	13	60	+ 29	+ 94	10	14
Dovre	— 6.6	— 1.6	2	15	— 24	13	48	+ 24	+100	11	1

BERGENS MUSEUM

PRISBELØNNING

AV

HENRIK SUNDTS LEGAT

▽▽▽

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der hvert tredie aar utdeles en prisbelønning paa kr. 500 for et videnskabelig arbeide over kemisk fysiologi, forfattet av en norsk eller i Norge bosat videnskapsmand.

I henhold hertil indbydes til konkurrence om denne prisbelønning, som eventuelt vil komme til utdeling den 17de november 1911.

Konkurrerende arbeider maa i manuskript være indsendt til bestyrelsen for Bergens museum inden utgangen av september samme aar og skal være forsynet med motto og ledsaget av forseglet brev indeholdende forfatterens navn og adresse og betegnet med samme motto. Arbeiderne kan være affattet paa et av de nordiske sprog eller paa tysk, fransk eller engelsk.

Det eventuelt prisbelønnede arbeide blir at utgi paa bekostning av det Henrik Sundtske legat.

Bergens Museum den 6te oktober 1910.

G. A. HANSEN

Jens Holmboe.

ANTIKVARISK

Naturen 1879—1887 indb. i 6 Bind, Pris.............	Kr.	20.00
Bergens Museums Aarsberetning 1887—91, 1898 à ...	„	5.00
Feddersen: **Havet,** 1903, smukt Exemplar hf.	„	6.00
Müller B: **Dyrenes Liv,** 1900, (utsolgt) hf.	„	7.00

Desuten haves flere naturvidenskabelige Værker der utsælges billigt

Fortegnelse staar til Tjeneste

C. FLOOR'S BOKHANDEL

Strandgaden 16 — **BERGEN** — Telefon 285

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker foı Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller,** Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 2 35te aargang - 1911 Februar

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG ... 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

Jens Holmboe: Professor dr. A. Appellöf 33
Kaptein J. C. Meinich: Hvad er en meter? 36
Aug. Fjelstrup: Mumier (fortsættelse fra nr. 1) .. 45
Bokanmeldelser. Dr. K. O. Bjørlykke: Lærebok i geologi med mineralogi og bjergarter. *Dr. Hans Reusch:* Norges geologi. (Dr. Carl Fred. Kolderup). *Judd:* The coming of evolution. *Dr Launays* bok om Asiens geologi. (Hans Reusch) 58
Mindre meddelelser: Hvorledes tygger karpefiskene? Kolde luftlag. *I. Grøndahl:* Et spørsmaal til meteorologer. *Elias Mjaatveit:* Naturbrev til „Naturen". Temperatur og nedbør i Norge i december 1910 og aaret 1910 61

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tilladt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen" angis som kilde.

KRISTIANIA KEMIGRAFISKE ANSTALT

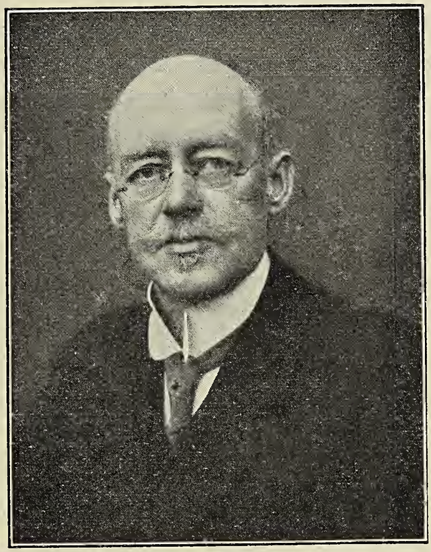
ÖVRE VOLDGATE 15 ▪ TELEFON 8012

VI LEVERER FIKSE ORIGINALTEGNINGER FOR KLICHÉER TIL MERKANTILE TRYKSAKER BOKUTSTYR · PLAKATER · DIPLOMER · MENUER EX LIBRIS ETC ▪▪ OG PAATAR VI OS OMTEGNING FOR REPRODUKTION EFTER HVILKENSOMHELST ORIGINAL

FRA VOR RETOUCHE-AVDELING LEVERES 1STE KL: ARBEIDE OG ANBEFALER VI SPESIELT VOR RETOUCHE AV MASKINER EFTER NYESTE METODE

SKILTER I MESSING & KOBBER LEVERES I ALLE STÖRRELSER

GREI EXPEDITION ▪ BILLIGE PRISER



Professor dr. A. Appellöf.

Dr. A. Appellöf, bestyreren av Bergens museums zoologiske avdeling og indehaveren av den lærestol i zoologi, som for renterne av C. Sundts fond er oprettet ved museet, er for kort tid siden utnævnt til professor i sammenlignende anatomi ved Upsala universitet og er i disse dage vendt tilbake til sit fødeland.

Det er ikke min hensigt her at levere nogen biografi av prof. Appellöf, og heller ikke er undertegnede den rette til at gi nogen fyldig oversigt over hans videnskabelige virksomhet eller gjøre nærmere rede for dennes betydning. Men jeg vil, i det øieblik han forlater Norge og gaar over i en ny virksomhet, fremstille hans portræt for „Naturen"s læsere og her i vort lands eneste populære naturvidenskabelige tidsskrift si ham et ord til tak for, hvad han gjennem en lang række av aar har utrettet for denne institution og for norsk videnskap.

Jakob Johan Adolf Appellöf er født paa Gotland 1857, blev student i Upsala 1877, tok den filosofiske doktorgrad 1886 og blev docent i zoologi sammesteds 1887. Fra 1ste januar 1890 ansattes han som konservator ved Bergens museum. Indtil utgangen

av 1906 forstod han — som 1ste konservator ved den zoologiske avdeling — museets samling av evertebrater (hvirvelløse dyr). Fra nytaar 1907 har han været bestyrer av den hele avdeling og har desuten indehat den Sundtske lærestol i zoologi.

I et tidsrum av mere end 21 aar har prof. Appellöf saaledes været ansat ved Bergens museum og har skjænket denne institution sin arbeidskraft helt og udelt.

Den række av aar, hvori prof. Appellöf har virket ved museet, har været en for dettes utvikling særdeles betydningsfuld periode. En række nye virksomhetsgrene er optat, samtidig med at de fleste ældre er sterkt utvidet. Og det tør med tryghet uttales, at prof. Appellöf i flere retninger har indlagt sig stor fortjeneste av denne utvikling.

Hvad der fremfor alt utmerker prof. Appellöf som videnskapsmand, er hans usedvanlig omfattende og mangesidige kundskaper inden sit fag og ved siden derav hans store grundighet i undersøkelsen og den sterkt utprægede kritiske sans som kommer tilsyne hvor han drøfter undersøkelsernes resultater og deres rækkevidde. Likesom han stiller de største krav til sit eget arbeide, slaar han heller ikke av i kravet paa grundighet og kritik i sine elevers arbeide. Og tiltrods for al sin store personlige elskværdighet er han ingen lemfældig dommer, hvor det gjælder bedømmelsen av arbeider som viser tegn til overfladiskhet eller løshet i utarbeidelsen.

Hvad angaar den anseelse hans egne arbeider nyter, vil det være nok at peke paa, at han under konkurransen om professoratet i Upsala av alle de opnævnte sakkyndige uten forbehold var indstillet som nr. 1 til posten, uagtet der hadde meldt sig flere vel kvalificerte ansøkere. Der kan ogsaa mindes om, at han i 1900 for et arbeide om aktiniernes utvikling blev tilkjendt Fridtjof Nansen's pris, første gang denne belønning blev utdelt, og i 1908 for sine undersøkelser over hummerens biologi Joachim Friele's guldmedalje. Begge utmerkelser blev tildelt ham i henhold til sterkt anerkjendende uttalelser fra vedkommende sakkyndige bedømmelsesutvalg.

Den side av museets virksomhet, som vistnok har interessert prof. Appellöf mest, er undervisningen. Han hører til de videnskapsmænd, for hvem det er en uimotstaaelig trang gjennem undervisning at gjøre andre delagtige i sine omfattende kundskaper. Allerede gjennem en række av aar har han ved museet regelmæssig avholdt zoologiske kurser med dissektionsøvelser, beregnet for byens lærere

i naturfag; disse kurser har været meget søkt og har utvilsomt gjort god nytte. Han har ogsaa tat virksom del i organisationen av de „havforskningskurser", som siden 1903 har været holdt i Bergen, i de første aar knyttet til fiskeristyrelsen, senere til Bergens museum. Han har ved ledelsen av disse kurser baaret en meget væsentlig del av arbeidet, og han har ved sin indgaaende undervisning og sin evne til at vække elevernes interesse i høi grad bidradd til at øke kursernes anseelse. Som indehaver av den Sundtske lærestol har han siden 1907 hvert semester holdt kurser i zoologi for studerende til matematisk-naturvidenskabelig embedseksamen med zoologi som hoved fag. Til disse kurser hører laboratorieøvelser i lignende utstrækning som ved universitetet i Kristiania. Ved kgl. resolution av 19de juni 1908 blev Appellöf bemyndiget til at eksaminere de elever, hvis undervisning han har ledet ved Bergens museum. Ogsaa utenfor de regelmæssige kurser har oftere fremmede zoologer søkt til Bergen og tildels opholdt sig her længere tid for at studere under prof. Appellöfs veiledning.

De av Appellöf bestyrede samlinger har i hans tid vokset sterkt, og han har stor fortjeneste av deres videnskabelige bearbeidelse. Museets rike samling av marine evertebrater fra Bergenskysten, som for en ikke liten del skyldes hans egne indsamlinger, har han fordelt til bearbeidelse blandt inden- og utenlandske fagmænd, som saa i det av Appellöf redigerte verk „Meeresfauna von Bergen" har redegjort for de av dem studerte grupper. Av dette verk er hittil utkommet 3 hefter; Appellöf har deri selv behandlet de dekapode krustaceer. I museet har han opstillet og ordnet en betydelig, med tekstetiketter rikt utstyrt, zoologisk læresamling; i den hittil færdige del av denne er samtlige evertebraternes hovedavdelinger behandlet.

I korte træk er her skitsert enkelte sider av, hvad prof. Appellöf har utrettet i den lange række av aar han har virket ved Bergens museum. Meget mere end hvad her er berørt kunde det været ønskelig at ta med. I en hovedsum skal det siges, at hvad Appellöf har ydet, har været g o d t arbeide, som ned gjennem tiderne vil bevare sit værd. Han har ved dette arbeide sikret sig en fremskudt plads i museets historie og vil længe mindes med tak for hvad han her har utrettet.

Bergens museum d. 1ste februar 1911.

Jens Holmboe.

Hvad er en meter?

Av kaptein **J. C. Meinich.**

Da der tør være dem, som ikke vet, hvad en meter egentlig er og som kanske kunde ha interesse av at høre litt om det, skal jeg prøve at gi en populær utredning av det spørsmaal, som jeg har sat som overskrift til denne lille avhandling, idet jeg samtidig skal søke at belyse litt nærmere spørsmaalet om længdemaalsenheter i sin almindelighet. Nødvendigheten av at ha en maaleenhet, i forhold til hvilken alle længder kan angives, har til umindelige tider været erkjendt, og vi finder da hos de forskjellige folkeslag nedigjennem tiderne forskjellige længdemaalsenheter.

Hvis en saadan maale-enhet skal ha blivende værd, maa den selvfølgelig kunne bevares uforanderlig: gaar den tapt, uten at man har sørget for midler til at fremstille den paany, staar man jo hjælpeløs, og alle maal, som er angit i denne maale-enhet har da tapt sit værd. Paa en saadan uforanderlig bevaring av maale-enheterne har der imidlertid like indtil den nyeste tid manglet meget; forholdet er ganske enkelt, at vi ikke kjender den nøiagtige længde av et eneste av de ældre tiders maale-enheter, — og neppe nok av meteren.

Her vil mange maaske indvende, at meteren dog maa betragtes som sikret og fastslaat for evig tid; der er jo spredt millioner av meterstave utover den ganske jord.

Hertil er at svare, at disse millioner av „metere" ikke er metere, men alle mer eller mindre — især mindre — gode k o p i e r; av gode kopier er antallet nemlig meget indskrænket. Nu — for de almindelige, praktiske gjøremaal er selvfølgelig disse „metere", som man ser til daglig, gode nok; men til videnskabelig bruk strækker de ikke paa langt nær til, og da det paa dette omraade som paa de fleste andre er videnskapens resultater, som til syvende og sidst danner grundlaget for den praktiske virksomhet, har man allerede forlængst indseet av hvilken overordentlig betydning det er at kunne fastslaa med den yderste nøiagtighet, hvor lang en meter rettelig skal være. Det vil ogsaa uten nærmere forklaring forstaaes, at hvor der er tale om maaling av betydelige længder (f. eks. i landmaalingen, jordmaalingen), vil selv den mindste feil i den benyttede meters længde komme til at spille en stor rolle, saa maaleresultatet kan bli helt feilagtig, — og den videnskap, for hvilken det maaske i første række er om at gjøre

at kjende den nøiagtige længde av meteren, er derfor geodæsien, som bl. a. har til opgave at bestemme jordens dimensioner og form.

De første nævneværdige forsøk paa at bevare uforandret et engang fastsat længdemaal skriver sig fra midten av det 17de aarhundrede. Saaledes hadde man i Frankrike paa den tid fæstet en toise av jern til et av trappetrinnene til Grand-Chatelet i Paris; dette skulde da være normaltoisen eller — om man vil — den eneste autoriserte, som nøiagtig angav, hvor lang en toise virkelig skulde være; alle andre toiser skulde altsaa bringes i overensstemmelse med denne.

I virkeligheten er det det samme princip for sikringen av vore længdemaal som — omend i langt mere forfinet form — er benyttet like indtil den aller sidste tid: Man har efter alle kunstens regler forarbeidet et urmaal, som man med iagttagelse av alle de tekniske og videnskabelige midler, som staar til raadighet, har søkt bevaret paa den mest betryggende maate, — og i overensstemmelse med dette urmaal konstrueres saa alle andre maalestave.

For meterens vedkommende er forholdet for tiden som bekjendt det, at der i det internationale bureau for maal og vegt, som oprettedes i 1875, og som har sit sæte i Sèvres, nær Paris, paa den aller omhyggeligste maate opbevares en meter av platin-irridium. Denne urmeter, den saakaldte internationale meter, som er konstruert efter alle videnskapens og den moderne tekniks fordringer med det for øie at gjøre den mest mulig konstant, danner altsaa grundlaget for hele vort metersystem. Hvert land, som har tiltraadt meterkonventionen, har desuten en kopi av denne internationale meter. Disse kopier — meterprototyper, som de kaldes — er ogsaa av platin-irridium og deres længde i forhold til den internationale meter er bestemt med en nøiagtighet av omtrent en titusendedels millimeter. Vor meterprototyp opbevares hos justerdirektøren i Kristiania.

Forsaavidt angaar landets opmaaling er forholdet nu det, at der ved Norges geografiske opmaaling opbevares en 4 m. lang geodætisk maalestav, konstruert av professor, dr. O. J. Broch, da han var direktør for det internationale maal- og vegtsbureau, og foræret til det norske universitet. Denne stav, som senere er gaat over til Norges geografiske opmaaling, har ganske nylig været i Paris, hvor dens nøiagtige længde er bestemt ved sammenligning med den internationale meter, og den kommer herefter til at danne grundlaget for vore geodætiske maalinger.

Jeg vil i denne forbindelse nævne en ting, som tør være ukjendt for de fleste, men som er av ikke liten interesse. Den vedkommer vore karter: Til grund for al kartoptagning ligger som bekjendt en triangulering. Resultatet av trianguleringen er en med den største nøiagtighet fastslaat beliggenhet paa jordkloden av en del punkter — trigonometriske punkter —, paa hvilke saa den videre kartoptagning ɔ: detaljemaalingen kan bygges. Nu er forholdet det, at den meter, som ligger til grund for trianguleringen hos os og hos flere av de øvrige europæiske lande, er fremkommet ved at omgjøre det gamle længdemaal t o i s e til meter, idet man ved metersystemets indførelse fastslog, hvor lang toisen var i forhold til meteren. Den toise, som er benyttet hos os, er en, som opbevares i Pulkova i Rusland. Ved en senere (i 90-aarene) foretagen sammenligning mellem denne russiske toise og den internationale meter (og senere mellem en anden normal for toisen — den Besselske toise — og meteren), viste det sig imidlertid, at det oprindelige fastslaaede omsætningstal ikke var ganske korrekt. Forholdet er saaledes nu, at den for vore karter anvendte kilometer ikke er 1000 meter, men 1000,014 m. ɔ: 14 millimeter for lang; m. a. o. alle længdeangivelser blir for smaa. I praksis spiller selvfølgelig denne feil ingensomhelst rolle, og paa grund av det enorme arbeide, som vilde være forbundet med en gjennemført omregning, har man bestemt sig for at la det ha sin forbliven med det bestaaende forhold, som man imidlertid selvfølgelig maa være opmerksom paa, naar der er tale om av trianguleringen at utlede de sande værdier for jordens dimensioner.

Jeg har ovenfor nævnt, hvorledes grundlaget for vort metersystem indtil den aller sidste tid er søkt sikret, nemlig ved opbevaring av den internationale meter i Sèvres under forhold, hvor man har hat grund til at tro, at meteren skulde beholde sin længde uforandret. Jeg sier uttrykkelig h a r h a t grund til at tro. For man tror det ikke længer. Tvertimot har man eftehvert stillet sig mer og mer tvilende likeoverfor den antagelse, at et legeme — en maalestav f. eks. — skulde kunne bevare sin længde uforandret til evig tid, og man tør vel nu endog uttale, at det maa ansees utvilsomt, at den internationale meter gjennem tiderne maa undergaa forandringer, som ikke kan eftervises, hvis man ikke finder andre maater at sikre dens længde paa. Bestræbelserne har derfor i de senere aar gaat ut paa at finde et sikrere grundlag for vort metersystem end urmeteren kan gi, og

takket være videnskapens enorme fremskridt i den aller sidste tid, ser det ut, som om disse bestræbelser nu er kronet med held.

Forinden jeg gaar over til nærmere at omtale de særdeles interessante arbeider, som knytter sig hertil, skal jeg først gi en redegjørelse for de tanker og synsmaater, som ned gjennem tiderne har været fremholdt og tildels er søkt realisert for at sikre bevarelsen av en valgt maale-enhet.

Man har i saa henseende hat 2 principper at vælge mellem: det ene er det, som i sin tid blev besluttet anvendt for den internationale meter, og som er en forfinet form for det, man anvendte for toisen paa Grand-Chatelet. Det bestaar altsaa i, at man ad k u n s t i g vei forarbeider en maalestav og saa søker denne bevart uforandret. Det andet princip er at søke maale-enheten henført til et i n a t u r e n forefindendes evig uforanderlig maal. Et saadant vilde jo betegne idealet, og allerede meget tidlig ser man videnskapen søkende efter dette n a t u r m a a l. Det er imidlertid først i de sidste aar, at denne søken er kronet med held, og det er først ganske nylig, at det er lykkes at sammenligne den internationale meter med det fundne naturmaal paa en saadan maate, at meterens n u v æ r e n d e længde antagelig tør betragtes som fastslaat for stedse.

Naar man bortser fra de primitive naturmaal, hvorom betegnelserne favn, fot, tomme o. s. v. bærer vidnesbyrd, kan man si, at den første tanke om indførelse av et virkelig videnskabelig brukbart naturmaal skriver sig fra midten av det 17de aarhundrede. Det naturmaal, som da — blandt andre av fysikeren H u y g e n s — blev foreslaat indført, var s e k u n d p e n d e l e n ɔ: længden av den matematiske pendel, som paa et bestemt sted paa jorden har en svingetid av 1 sekund.

Den franske astronom P i c a r d utførte ogsaa virkelig (omkring 1670) pendelobservationer til bestemmelse av sekundpendelens længde i forhold til Grand Chatelet-toisen, idet han først hadde tat en kopi av denne. Han forarbeidet derefter en maalestav, som skulde svare nøiagtig til sekundpendelens længde i Paris.

Baade kopien av toisen og maalestaven gik imidlertid tapt, og det viste sig da — selvfølgelig kan man si — umulig atter at fremstille en toise paa grundlag av pendelobservationerne. Disse var jo ogsaa paa denne tid meget mangelfulde. Man blev derfor nødt til, da man i første halvdel av det 18de aarhundrede skulde gaa igang

med at foreta maalinger til bestemmelse av jordens dimensioner og figur, en saakaldt gradmaaling, atter at gaa ut fra toisen fra Grand-Chatelet ved bestemmelsen av toisens sande længde. Ogsaa denne nye toise, som bl. a. lagdes til grund for gradmaalingen i Peru — den saakaldte Peru-toise — og som betegnet den første virkelig videnskabelige fastslaaen av en toises længde, blev senere sammenlignet med sekundpendelen (paa 45° bredde), men ogsaa disse observationer er uten værd.

Et andet naturmaal, som man har fæstet sig ved, er jorden selv.

Det første forslag i saa henseende fremkom i Frankrike paa den franske revolutions tid. Det vandt nationalforsamlingens tilslutning, og tanken blev paa sin vis ogsaa realisert. En kommission, som tællede flere av den tids mest fremstaaende mænd paa dette omraade (Borda, Laplace, Lagrange o. fl.) foreslog nemlig, at man skulde vælge som naturmaal en viss brøkdel av jordens omkreds — der jo maatte betragtes som uforanderlig. Man hadde da valget mellem omkredsen ved ækvator og omkredsen maalt over begge poler — meridianer. Man blev staaende ved den sidstnævnte og foreslog som enhet for vore længdemaal $^1/_{40000000}$ av meridianen, eller som kommissionen uttrykte det: en timilliontedel av meridiankvadranten. Denne længde kaldte de 1 meter — og dette er oprindelsen til meteren.

Det bør her indskytes, at selve idéen om at benytte jordens dimensioner som naturmaal den gang ikke var ny, idet Cassini allerede i 1720 hadde utkastet tanken om at benytte ækvator eller jordens radius som uforanderlig naturmaal.

Den nævnte kommissions forslag, som indebar i sig nødvendigheten av at foreta en maaling av endel av meridianen, en gradmaaling[1]) altsaa, blev bifaldt i 1791; maalingerne blev sat igang, og allerede i 1799 forelaa resultatet, idet den endelige længde av meteren som $^1/_{10000000}$ av meridiankvadranten da fastsloges. Denne længde blev uttrykt i „pariserlinjer", som igjen var $\frac{1}{864}$ av Peru-toisen.

[1]) Der er senere fra fremstaaende hold (Bessel) uttalt, at man maa anta, at det var ønsket om at faa utført en gradmaaling, som ledet kommissionen til at foreslaa en brøkdel av meridianen valgt til maale-enhet — og ikke omvendt. Kommissionens forslag om, at man — for naarsomhelst at kunne fremstille paanyt 1 meter, — skulde undersøke, hvormange svingninger en matematisk pendel, som var 1 meter lang, gjorde i lufttomt rum i løpet av en dag paa 45° geografisk bredde, synes ogsaa at peke i denne retning.

En platina-meter av denne længde blev fremstillet — den saakaldte mètre d'archives — og omhyggelig opbevart — men dermed var man i virkeligheten ikke kommet idealet om et naturmaal som utgangspunkt for vore længdemaal et skridt nærmere.

Ti bortset fra den omstændighet, at maalingen av meridiankvadranten neppe kan utføres med den absolute nøiagtighet, som vil være nødvendig til formaalets opnaaelse, og bortset endvidere fra, at omkredsen av en meridian neppe tør antages at være absolut uforanderlig (jordens avkjøling, indsynkninger etc.), vil det selvfølgelig være umulig, om den forarbeidede meter skulde gaa tapt, paa grundlag av meridiankvadranten at fremstille paany 1 meter som en brøkdel av denne. Man vilde ikke paa langt nær kunne opnaa den nøiagtighet, som fordredes; sekundpendelen maa i saa henseende siges at være avgjort overlegen, skjønt heller ikke denne — som det nu skal søkes paavist — er brukbar.

Først bør dog nævnes, at et forsøk, som man saa sent som i 1824 gjorde i England med at fastslaa længden av 1 yard i forhold til sekundpendelen, meget snart blev sat paa en prøve, som det ikke bestod. Den yard, som blev benyttet til undersøkelserne, blev nemlig ødelagt ved ildebrand (parlamentets brand), og det viste sig da umulig at fremstille den paanyt igjen paa grundlag av pendelobservationerne. Man blev nødt til at lave en ny ved hjælp av kopier av den gamle. Men — vil man si — paa videnskapens nuværende standpunkt maatte man dog baade kunne foreta pendelobservationer og kunne forarbeide en maalestav med samme længde som sekundpendelen med en saadan grad av nøiagtighet, at man paa denne maate for evig tid maatte kunne faa fastslaat meterens længde i forhold til et uforanderlig naturmaal.

La os se litt nærmere paa det, og særlig underkaste det spørsmaal en nærmere diskussion: egner sekundpendelen sig som naturmaal? Man kommer da snart til, at dette spørsmaal maa besvares med nei, — og hvorfor?

Jo for det første, fordi man ialfald for tiden ikke er i besiddelse av de tekniske hjælpemidler, som maatte til for at maale længden av en matematisk pendel med den uhyre nøiagtighet, som her maa fordres. Men selv om disse skulde findes, saa maa man for det andet erindre, at sekundpendelens længde er avhængig av to faktorer: Tyngdekraften og sekundet. Og begge disse maatte forutsættes ufor-

anderlige, om pendelen skulde kunne benyttes som et evig uforanderlig naturmaal. Videnskapen tviler imidlertid paa uforanderligheten av dem begge.

Det vilde føre for vidt her at gaa ind paa de synsmaater, som har gjort sig gjældende i saa henseende; der skal kun pekes paa, at sekundet som bekjendt maales ved hjælp av jordens omdreiningshastighet, og at altsaa denne maa forutsættes at være konstant, om sekundet skal være konstant. Der er imidlertid en hel del faktorer, som bestemt maa forutsættes at indvirke paa jordens omdreiningshastighet — særlig kanske tidevandsbølgerne, som holdes fast av maanen, mens jorden under sin omdreining under dem er utsat for friktion. Men ogsaa andre omstændigheter kommer til: Saaledes de foranderlige ismasser ved polerne, meteorer som falder ned paa jorden, dennes sammentrækning ved avkjøling etc. — altsammen faktorer, som utvilsomt maa indvirke paa jordens omdreiningshastighet. Og det vilde være altfor usandsynlig at anta, at de av dem, som bevirker en formindskelse av hastigheten nøiagtig skulde opveies av dem, der bevirker en forøkelse. At videnskapen hittil ikke har formaadd at konstatere nogen saadan foranderlighet i jordens omdreiningshastighet, kan ikke tages som bevis for at denne nu er den samme som for f. eks. 4000 aar siden. Og er omdreiningshastigheten foranderlig, er altsaa ogsaa sekundet foranderlig.

Ser vi saa paa den anden faktor, som er bestemmende for sekundpendelens længde, nemlig t y n g d e k r a f t e n, saa gjør sig her gjældende de samme tvil med hensyn til dens uforanderlighet paa ett og samme punkt paa jorden. Foruten at der gives faktorer, som direkte maa forutsættes at kunne virke forandrende paa tyngdekraftens størrelse, maa man erindre, at tyngdekraften ogsaa er avhængig av jordens omdreiningshastighet — jo større denne er, des større centrifugalkraft og des mindre er tyngdekraften, og omvendt. Tviler man altsaa paa uforanderligheten av jordens omdreiningshastighet, maa man nødvendigvis ogsaa tvile paa tyngdens konstante størrelse.

Paa grundlag av de betragtninger, som ovenfor er fremholdt, har videnskapen nu opgit sekundpendelen som evig uforanderlig naturmaal. Den internationale meterkommission av 1872 saa derfor heller ingen anden utvei til at sikre vort metersystem end den foran omtalte: at forarbeide og opbevare en meter efter alle kunstens regler.

Man opgav naturmaalet. Den forarbeidede ur-meter gjordes forøvrig saa nøiagtig som mulig lik den tidligere nævnte mètre d'archives, som altsaa igjen skulde være $^1/_{10000000}$ av meridiankvadranten.

Det gjennem aarhundreder brændende spørsmaal om at kunne henføre enheten for vore længdemaalinger til et evig uforanderlig naturmaal, og derved for stedse sikre os denne, ser imidlertid nu endelig ut til at skulle finde sin løsning, og det er videnskapens store fremskridt paa fysikens — særlig optikens — omraade i de allersidste aar, som har levert os midlerne hertil. Allerede i begyndelsen av 60-aarene utkastet fysikeren Maxwell tanken om at bestemme længdemaalsenheten ved hjælp av en bestemt lysstraales bølgelængde. Fizeau behandlet umiddelbart derefter tanken nærmere, men dens praktiske realisation viste sig umulig paa grund av, at man endnu savnet midler til at maale bølgelængderne. Dette middel er imidlertid senere fundet i interferentsfænomenerne. Paa grundlag av disse mente nemlig de to amerikanske fysikere Michelson og Morley at kunne føre bevis for bølgelængdernes skikkethet som naturmaal. Deres forsøk, som vakte stor opmerksomhet, foranlediget den internationale maal- og vegtkomité til at anmode Michelson om at fortsætte sine forsøk i Paris. Han efterkom anmodningen og det lykkedes ham i tiden oktober 1892 til mars 1893 at bestemme med stor nøiagtighet den internationale meters længde i forhold til bølgelængden for den røde linje i kadmiumsspektret. Michelsons metode er senere yderligere forbedret, og det er ved maalinger, som utførtes i 1906, lykkes at bestemme ur-meterens længde i forhold til den nævnte bølgelængde med den uhyre nøiagtighet, som vil fremgaa av nedenstaaende tal, som betegner resultatet av 4 uavhængige maalinger, og hvor λ betegner bølgelængden for den ovenfor nævnte lysstraale og μ er $= \frac{1}{1000}$ millimeter:

1. 1 meter = 1553164,12 λ eller λ = 0,64384696 μ
2. 1 meter = 1553164,16 λ eller λ = 0,64384695 μ
3. 1 meter = 1553164,22 λ eller λ = 0,64384692 μ
4. 1 meter = 1553164,02 λ eller λ = 0,64384700 μ

Som middeltal faar man

1 meter = 1553164,13 λ eller λ = 0,64384696 μ

Disse tal synes at berettige en til at tro, at meteren nu for alle tider skulde være sikret gjennem et i naturen forekommende evig uforanderlig naturmaal, og at det længe eftertragtede ideal i denne henseende skulde være naadd.

Det spørsmaal paatvinger sig en dog uvilkaarlig:

Kan man nogensinde naa et ideal? Det vil i det foreliggende tilfælde avhænge av, hvorvidt vi tør forutsætte, at den valgte bølgelængde vil forbli uforandret til evig tid. Og hvem vet?

At gi et direkte svar paa det spørsmaal, jeg har sat som overskrift paa denne lille avhandling, er — som det vil forstaaes — ikke saa liketil. Tiltrods for at meteren oprindelig er definert som en timilliontedel av meridiankvadranten, maa man nemlig nu forlate denne definition og hævde, at meteren repræsenteres av den platinastav, som under navn av den internationale meter den 28de september 1889 blev anbragt i det internationale bureau for maal og vegt i Pavillon de Breteuil (Sèvres ved Paris). Og spør man om dennes længde, maa svaret bli det, som er git av den engelske astronom Sir David Gill:

Den var i aaret 1906 e. Kr.[1]) ved en temperatur av 0^0 C. 1553164 gange saa stor som bølgelængden for den røde linje i kadmiumsspektret, saaledes som denne kan observeres i fuldkommen tør luft ved en temperatur av 15^0 C., maalt paa vandstoftermometrets temperaturskala og ved et tryk som av en 760 mm. høi kviksølvsøile (à 0^0).

---

[1]) Hvad den var i 1889, da meterens længde paa sæt og vis blev fastslaat, tør vi ikke ha nogen bestemt formening om. Der er sterke grunde, som taler for, at den i de faa aar, som er forløpne siden dengang, ikke har forandret sin længde, — saaledes bl. a. den overraskende gode overensstemmelse mellem middeltallet av Michelsons resultater i 1892—1893 med maalingerne i 1906. Men nogen garanti har vi ikke.

Mumier.

Av Aug. Fjelstrup.

(Fortsat fra 1ste hefte).

Som almindelig bekendt balsamerede Ægypterne ikke blot Ligene af Mennesker, men ogsaa af mangfoldige Dyreformer, der var Genstand for en ejendommelig Kultus.

Efter Oldtidsægypternes Opfattelse var „Sjælen", det vitale Princip i det enkelte Individ, en Del af det samlede vitale Princip, Guddommen Osiris, og der var i den Henseende ingen Forskel paa Mennesker og Dyr, som alle indeholdt en Del af Osiris.

Der var imidlertid bestemte Dyreformer, som til forskellige Tider og paa forskellige Steder blev betragtede med særlig Veneration; næsten i enhver Nekropol finder man da ogsaa foruden Menneskemumiernes Gravkamre tillige særegne Rum for balsamerede Dyr[1]). Ved Sakkara og Abusir finder man saaledes i underjordiske Gravkamre eller Gravhuler Tusinder af balsamerede Okser, Faar, Hunde m. m., og lignende Huler findes paa mange andre Steder, hvor Dyremumier er samlede massevis efter Arter: Faar ved Mendes, Katte ved Bubastis og Beni-Hassan, Hunde og Sjakaler ved Lykopolis, Krokodiler ved Mabde og Kom-Ombo.

De fleste af disse Mumier er af Pattedyr og Fugle, som var helligede forskellige Guddomme; men man finder ogsaa balsamerede Dyreformer, der ikke staar i noget bekendt Forhold til den lokale Kultus.

Der er i Løbet af det sidste Decennium bleven præpareret og sammenstillet en Del Skeletter af balsamerede ægyptiske Pattedyr og Fugle, saaat man har kunnet sammenligne dem med de tilsvarende Nutidsformer, fra hvilke de som Regel kun afviger overmaade lidt.

Balsamerede Bavianer er anbragte i Kister af Træ eller Kalksten. Det vedføjede Billede (Fig. 5.) fremstiller en Kiste i Skikkelse af en siddende Bavian; den er malet blaa med røde Hænder og Fødder, gul Snude, og er 1 Meter høj.

Af de fundne Hundemumier ligner nogle den myndeagtige, vilde abyssinske Hund, andre de sjakalagtige, halvvilde orientalske Hunde,

---

[1]) Gaillard et Daressy: „La faune momifiée de l'antique Égypte." Catalogue général des antiquités égyptiennes du musée de Caire. Vol. XXV. 1905.

som maa have været meget almindelige i Ægypten paa Faraonernes Tid. Hundeligene blev behandlede med en Natronopløsning (Saltlage), Benene blev bøjede op under Bugen, og hele Legemet blev saa indviklet i groft Lærred eller tillige i forskelligt farvede Bind med kunstige Ører og malede Øjne, Næsebor og Mund. Ofte brugtes aflangtfirkantede Kister, undertiden med en udskaaren Hundefigur paa Laaget, sjældnere en Krukke af Terrakotta.

Ligesom Ulve, Sjakaler og Ræve var Hundene helligede Anubis (med Hundehoved), som ledsagede den afdødes Sjæl til Underverdenen. Døde en Hund i et Hus, ragede alle Husets Beboere deres Hoveder og sørgede som over et Menneske.

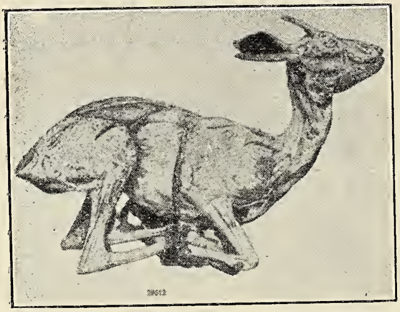


Fig. 7.
Gazellemumie uden Bind.

Kattemumiernes Skeletter minder nærmest om de vilde libyske Kattes. Mumierne har ligesom Hundenes været behandlede med Saltlage og er derefter indviklede i Lærredbind, som er imprægnerede med Harpiks. Om Hovedet er der viklet Lærredstykker, som danner kunstige Øren, og udenpaa er der malet Øjne, Næsebor og Mund, medens Kroppens Indbinding ofte er bemalet med sorte Tværstriber.

Paa Fig. 6. ser man en Rævemumie og en Kattemumie.

Man finder jævnlig Kattemumierne anbragte i Kister af Kalksten, Sykomor- eller Cedertræ.

Kattene var helligede Fødselens Gudinde, Bast, som afbildedes med Kattehoved, og blev paa flere Steder i Ægypten fodrede med Fisk fra særlige Fiskedamme. Døde en Kat i et Hus, afragede Husets samtlige Beboere deres Øjenbryn som Tegn paa Sorg.

Ogsaa Løver og Hyæner har man fundet balsamerede.

Saa har man fundet smaa Æsker af Cedertræ, med Skydelaag og en udskaaret Spidsmus ovenpaa Laaget, og indeni Æskerne de balsamerede Rester af saadanne smaa Insektædere.

Gazeller holdtes i store Flokke som Husdyr ved Templerne, og af disse elegante Drøvtyggere har man fundet Masser balsamerede, samlede paa bestemte Steder. De døde Kroppe har enten været saltede eller behandlede med Asfalt, og Benene er bundne op under Kroppen, hvorimod Hovedet er holdt i oprejst Stilling. Gazelmumierne er

indviklede i harpiksimprægnerede Bind af groft Lærred, afvekslende med tykkere eller tyndere Lag af tørrede Papyrusstængler. Fig. 7 viser en saadan Gazelmumie, udviklet af Bindene. Ogsaa af Geder, Faar og Mufloner finder man mangfoldige Mumier.

Vædderne var helligede dels Amon, „Guden med det skjulte Navn“, det samlede Ægyptens øverste Guddom, der ofte fremstilles med Vædderhoved, dels Guden Knef, Verdenskaberen.

Af de større Drøvtyggere blev forøvrigt i Almindelighed kun Hovederne balsamerede og indviklede, saaat Hornene stikker frem. Okser blev almindelig anvendte som Slagtekvæg i det gamle Ægypten, baade Kalvene og de voksne; men Tempelokserne, hvis Kød ikke maatte spises, blev — som man kan se af en Beretning hos Herodot[1]) — gravede ned, naar de var døde, og, saasnart Kødet var raadnet fra Knoglerne, blev Skelettet begravet.

En Særstilling indtog Tyren Apis, Ægypternes helligste Dyr, Agerdyrkningens Symbol. Den skulde være født af en Kvie, som en Lynstraale havde gjort drægtig, være helt sort med en trekantet, hvid Plet i Panden — paa Apismumierne var et trekantet, hvidt Stykke Lærred syet fast paa de Bind, hvormed Hovedet var omviklet — Billedet af en Høg paa Ryggen og Tegningen af en Pillebille under Tungen.

Memfis var Hovedsædet for Apisdyrkelsen; den hellige Tyr havde sit eget Tempel, hvilede paa kostbare Tæpper og fik en fyrstelig Opvartning.

Apis var helliget Verdensbygmesteren Pta. Naar den var bleven 25 Aar gammel, hed det, blev den druknet i Nilen, balsameret og bisat i Templet under en almindelig Landesorg, som først ophørte, naar Præsterne havde fundet dens Efterfølger. I Aaret 1850 blev der ved Sakkara, den bekendte Landsby i Nærheden af Memfisruinerne og Pyramiderne, fundet en hel Apiskirkegaard, og Hovedet af en saadan virkelig Apis findes paa Louvremusæet i Paris. At det er et af de Dyr, man hyppigst finder gengivet paa de gammelægyptiske Vægmalerier, følger af sig selv, og noksom bekendt er den Forfærdelse og Forbitrelse, det vakte, da Perserkongen Kambyses under sit Erobringstog til Ægypten i Aaret 525 f. Kr. dræbte den hellige Tyr i Memfis.

---

[1]) Herodots 3. Bog, 41. Kapitel.

Paa mange Steder i Ægypten finder man samlede massevis Mumier af flere forskellige Rovfuglearter. De er i Reglen præparerede ved at dyppes i smeltet Asfalt, er derefter bleven indviklede i Stykker og Strimler af Linned, som er imprægneret med Harpiks, og endelig undertiden anbragte i Kister af Sykomortræ, udskaarne i Fuglens Skikkelse og malede med grelle Farver. Man har ogsaa fundet saadanne Mumier indesluttede i Kister af Kalksten eller i Krukker af Terrakotta, og paa nogle Steder er disse balsamerede Rovfugle indviklede enkeltvis, paa andre Steder finder man flere sammenpakkede.

Man kender saaledes Mumier af Gribbe, Glenter, Ørne, flere forskellige Arter af Falke, som var helligede Solguden Ra, en af Nedreægyptens mest ansete Guddomme, af Høge, med hvis Hoved

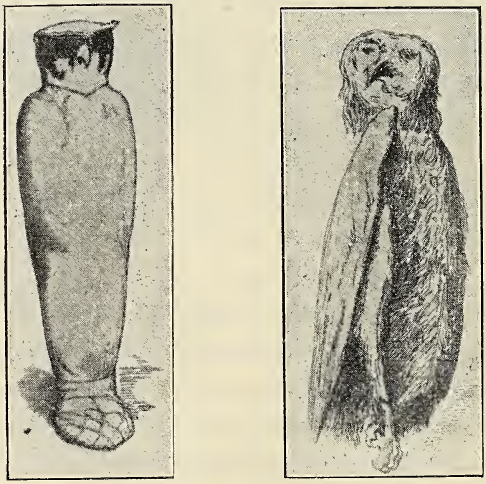


Fig. 8.
Høgemumie med og Uglemumie uden Bind.

man ofte finder Osiris afbildet, af Ugler og flere andre. Disse Rovfuglemumier er i Almindelighed ikke videre godt konserverede, men man har dog kunnet sammenstille et ret betydeligt Antal Skeletter og saaledes identificeret dem med Nutidens tilsvarende Fugleformer.

Paa Fig. 8 ser man en indviklet Høgemumie og en Uglemumie, som er udtaget af Bindene.

Til de Fugle, som i Oldtidens Ægypten var Genstand for en ganske speciel Kultus, og hvis døde Legemer derfor blev behandlede med særlig Omhyggelighed, hørte først og fremmest den hellige Ibis.

Paa forskellige Steder i Ægypten har man i underjordiske Gravkamre fundet talløse Mængder af Ibismumier, som ved Sakkara og Kom-Ombo. De fleste af disse Mumier er kun daarligt konserverede. De har været præparerede med Natron eller Asfalt; men de er ofte meget kunstfærdigt indviklede, i Almindelighed med Hovedet og den lange Hals bøjede ned under Brystet, undertiden derimod saaledes, at det lange, buede Næb stikker frem ved den forreste Ende af Mumien.

Saa blev de anbragte i Krukker af Terrakotta, enten hver for sig eller 4—5 Stykker samlede i én Krukke.

Fig. 9 viser en saadan Ibismumie krukke, set baade fra For- og Bagsiden. Laaget er i Form af et Høgehoved. Forsiden viser en blaa Skarabæ (Pillebille), som bærer en rød Solskive. Under den ser man de fire Dødsgenier, udstyrede med henholdsvis Bavian-, Menneske-, Høge- og Sjakalhoved, og nederst ser man Anubis tilhøjre og Guden Horus tilvenstre. Bagsiden viser øverst en Høg og nedenfor den paa Siderne to knælende Gudinder. Paa den midterste Krukke, som indeholdt Fugleknogler og Jord, ser man en vinget Gudinde med to Strudsfjer i Hænderne.

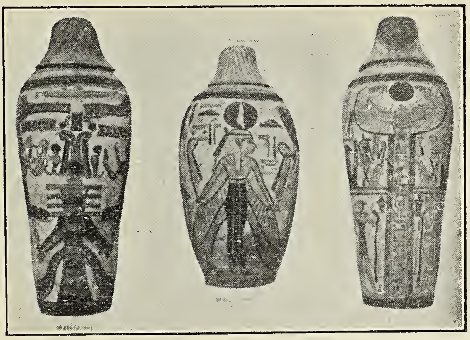


Fig. 9.
Ibismumiekrukker.

Den ægyptiske Ibis, hvid med sort Hoved og Hals, sorte Ben og Halefjer, var helliget Tot, der i Reglen afbildes med Ibishoved, og som var Beskytter af Videnskab og Kunster. Da Ibisen viste sig, naar Nilen steg og gav Markerne Vand, blev den ogsaa betragtet som Symbol for Jordens Frugtbarhed.

Af andre Fugle har man fundet balsamerede Gøge, Ravne, Svaler, Storke, Ænder og Gæs, men ingen af dem i saadanne Mængder som Ibisen.

Saa har man fundet Mumier af Krokodiler, Skildpadder, store Øgler og Slanger.

Krokodilerne har de gamle Ægyptere balsameret paa forskellige Maader. Ganske smaa Krokodiler blev strakte ud mellem to Palmebladribber, omviklede med Baand og derefter dyppede i flydende Asfalt. Større Krokodiler blev behandlede med Natron og derefter

omviklede med Lærredbind, som var imprægnerede med Harpiks; man finder saadanne Krokodilmumier indviklede enten enkeltvis eller flere samlede. De store Krokodiler blev behandlede først med Natron, senere med Asfalt og derefter indviklede i Stykker og Bind af groft Lærred; ofte er der udenpaa det omviklede Hoved malet Øjne og Mund.

Man finder ogsaa Krokodilmumier anbragte i Kister af Sykomor- eller Cedertræ, og undertiden bærer Kistens Laag en lille udskaaret Krokodilfigur.

I nogle Egne af det gamle Ægypten blev Krokodilerne holdt hellige og fodrede af Præsterne med Kød og Brød; andre Steder blev

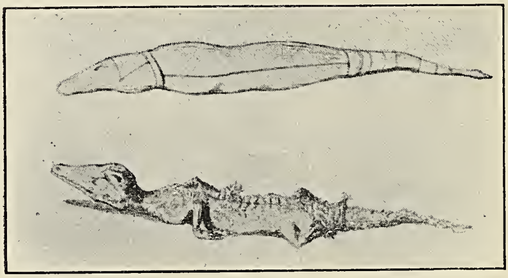


Fig. 10.
Krokodilmumier før og efter Afviklingen.

de derimod ivrigt efterstræbte, da man betragtede dem som besatte af det Ondes Genius, Tyfon.

Fig. 10 viser en middelstor Krokodilmumie før og efter Afviklingen af Bindene.

Brilleslangerne var hellige paa adskillige Steder i Ægypten hvor man lod dem leve i Fred paa de dyrkede Marker, da de gjorde stor Nytte ved at udrydde Masser af de talløse Rotter og Mus, som ødelagde Afgrøden. Under Navnet „Uræus“ var denne Slange Kendetegnet paa kongelig og guddommelig Magt, og et kongeligt Diadem havde Slangeskikkelse.

Det noksom bekendte Fænomen, at Brilleslangerne kan bringes i en kortvarig epileptisk Tilstand, naar man griber dem fast bagved Hovedet paa det Sted, hvor Tegningen viser sig, idet de forreste Ribben udspiler Huden, har allerede tidlig været bemærket, hvad man bl. a. kan se af det gamle Testamentes Beretning, hvorledes Aron „kastede sin Stav for Faraos og hans Tjeneres Aasyn, og den blev til en Slange“, et Kunststykke, som Faraos Vismænd imidlertid straks gjorde efter.

Man finder Brilleslanger balsamerede i sammenrullet Stilling og indviklede i Lærredstykker, og saadanne Mumier blev undertiden anbragte, dels enkeltvis dels flere samlede, i Kister af Sykomortræ, hvis Laag da jævnlig er prydede med udskaarne Slangefigurer.

Ogsaa forskellige Fisk finder man balsamerede. Fig. 11 viser en Mumie af en stor Nilfisk, Lates niloticus, omtrent halvtredie Alen lang, før og efter Afviklingen af Bindene. Den tørrede Fisk havde været behandlet med Saltlage.

Paa nogle Steder i det gamle Ægypten var denne Fisk hellig og fredet, paa andre Steder blev den spist.

Til Ægypternes hellige Dyr hørte endelig Pillebillerne. Disse besynderlige Skarabæer, som triller deres Æg ind i Kugler af Gødning og gemmer dem i Jorden, finder man overordentlig ofte afbildede paa Vægmalerier, Kister og Papyrusruller, og Amuletter i Form af denne Bille, forarbejdede af de forskelligste Stoffer, navnlig Ædelstene og Metaller, hører til de almindeligste Genstande, som man finder ved og i Menneskemumierne.

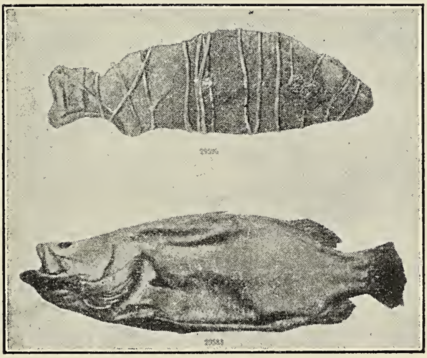


Fig. 11.
Fiskemumier før og efter Afviklingen

Man har ogsaa fundet adskillige Smaaæsker, af Kalksten og af Basalt, som har indeholdt Rester af dette Insekt.

Et Overblik over de mangfoldige Dyreformer, man har fundet balsamerede af Oldtidens Ægyptere, giver en ret god Forestilling om de forskellige Grunde til, at disse Dyr blev „holdt hellige“.

Nogle af dem var nyttige som Husdyr: Okser, Faar, Geder, Gazeller, Hunde, Katte, Ænder, Gæs og forskellige Fisk.

Andre gjorde Nytte som aadselædende: Hyæner, Sjakaler, Gribbe og Ravne.

En Del af dem udryddede skadeligt Kryb: Ræve, Faraorotter, Spidsmus, Ugler, Storke, Ibiser, Svaler, Øgler og Slanger.

Nogle var frygtede som farlige: Løver, Ulve og Krokodiler.

Endelig tjente mangfoldige Dyr som Symboler for Guddomme, for hvis Hovedegenskaber de kunde betragtes som Repræsentanter.

Det var endda en almindelig Antagelse, at visse Guder for kortere eller længere Tid kunde indkvartere sig i forskellige Dyrelegemer.

Det var imidlertid ikke de samme Dyrearter, der blev holdt hellige til forskellige Tider og paa forskellige Steder; man ved endogsaa, at der af den Grund ofte har været ret skarpe Stridigheder mellem Nabolandsdele.

Diodor fortæller,[1]) at den, som med Villie dræbte et helligt Dyr, blev straffet med Døden; og havde man selv uforsætlig dræbt en Kat eller en Ibis, kunde man ialfald i visse Egne ikke undgaa at miste Livet.

Forskellige hellige Dyr blev holdte i særlige Parkanlæg og fodrede af Præsterne; de smukkeste Individer blev udvalgte til at vedligeholde Arten, og, naar de døde, blev deres Mumier begravede med mange Ceremonier og stor Højtidelighed.

Med Hensyn til selve Balsameringsmaaderne viser det sig dog, at ingen af de omtalte Dyreformer har været blot tilnærmelsesvis Genstand for en saa omhyggelig Behandling som Menneskene. —

I Middelalderen blev Balsamering kun anvendt i ganske enkelte Tilfælde, navnlig for at bevare Ligene af fyrstelige Personer.

Operationen bestod i, at Bryst- og Bughule blev aabnede for at tage Indvoldene ud, og derefter blev Hulhederne skyllede godt ud med Spiritus og fyldte med Blaar, Bomuld og aromatiske Stoffer. Mund, Næsehule, Øregangene og Tarmaabningen blev omhyggeligt tilstoppede med aromatisk Bomuld, og endelig blev Mumien indviklet i Linned, som var imprægneret med Voks og Terpentin. Man ved f. Eks., at Liget af Pave Aleksander V blev balsameret paa den Maade i Bologna i Aaret 1410.

I det 16. og 17. Aarhundrede var Balsamering meget almindelig. Som oftest blev Indvoldene tagne ud og Krophulen fyldt med indtil over 100 forskellige Stoffer, som navnlig var hentede fra Planteriget, men tildels ogsaa fra Dyr og Mineralier. Til Udskylning af Krophulen blev i Almindelighed brugt en Blanding af Eddike og Spiritus og undertiden aabnede man ogsaa Hjernekassen for at tage Hjernen ud og fylde Kraniet med Krydderier. Skulde Liget kunne konserveres meget længe, mere end en halv Snes Aar, maatte man desuden gjøre dybe Indsnit i de tykkere Muskelpartier og anbringe pulveriserede aromatiske Substanser i Indsnittene.

---

[1]) Diodors 1. Bog, 83. Kapitel.

Saaledes skal Liget af den franske Konge Frants I være balsameret 1547 af hans Hofapoteker. Som Konserveringsstoffer nævnes Salt, Alun, Aloë, Myrra, Kanel, Kummen, Kryddernelliker, Peber m. m., alt fint pulveriseret og rørt ud i Eddike, og efter Balsameringen blev Liget overtrukket med Voks og lagt i en Blykiste.

Hjernen, Hjertet og andre af de udtagne Organer blev undertiden opbevarede i særlige Blykasser.

Den berømte franske Kirurg Ambroise Paré, som døde i Aaret 1590, den første Kirurg, som underbandt Aarerne ved Amputationer, giver i et stort kirurgisk Værk, der udkom en Snes Aar efter hans Død, en vidtløftig Beskrivelse af Fremgangsmaaden ved en omhyggelig Balsamering paa hans Tid, saaledes som ovenfor angivet.

Undertiden blev Liget, naar Indvoldene var tagne ud, og naar der var gjort Indsnit i de tykke Muskelpartier paa Arme, Ben og Ryg, anbragt nogle Uger i et Udtræk af Krydderier og derefter tørret i Luften. En saadan Mumie skal Paré have opbevaret i sit Hjem over 25 Aar uden mindste Gene.

I Italien har man paa samme Tid undertiden brugt at anbringe Liget i en stærk Saltopløsning og bagefter tørre det enten i Luften eller i en Ovn. Allerede midt i det 15. Aarhundrede var nogle fornemme fransksindede Neapolitanere, som var blevne henrettede, efter Henrettelsen blevne balsamerede, tørrede og udstillede fuldt paaklædte. Adskillige Ting tyder paa, at Italienerne allerede tidligt har haft et forholdsvis grundigt Kendskab til de gamle Ægypteres Balsameringsmaader, og at de har lagt Hovedvægten paa Tørringen.

Først midt i det 17. Aarhuudrede synes man at have anvendt Balsamering i England.

Da kong Karl I var bleven henrettet d. 31. Januar 1649, blev hans Lig meget omhyggeligt balsameret. Kisten blev aabnet 1813, og Liget, som var indviklet i Voksdug, viste sig at være forholdsvis velbevaret. Ansigtshuden var mørk, og paa Panden og i Tindingerne var Muskelsubstansen nogenlunde konserveret; derimod var Næsebrusken gaaet tabt. Det ene Øje havde omtrent sit normale Udseende, men sank ind kort efter, at Kisten var bleven aabnet. Skægget var fuldstændig bevaret, de fleste Tænder og venstre Øre ligeledes. Hovedet, som var skilt fra Kroppen ved et Hug gennem den fjerde Halshvirvel, blev nøjere undersøgt. Dets bageste Del var fuldstændig konserveret, Hudporerne særdeles tydelige, Senerne og Ligamenterne faste. Bag-

hovedet var dækket af tæt Haar, som var klippet temmelig kort, rimeligvis af Hensyn til Eksekutionen. Halsmusklerne havde trukket sig stærkt sammen. Resten af Mumien blev ikke undersøgt.

I Slutningen af det 17. Aarhundrede anvendte den bekendte Læge og Anatom Blancard en Balsameringsmetode, som gav særdeles gode Resultater. Hovedpunkterne i hans Fremgangsmaade var Anvendelsen af Terpentinspiritus til Udvaskning af Krophulen, naar Indvoldene var udtagne, og Fyldning af Pulsaarerne ved Indsprøjtning af smeltet rødt Voks. Derefter blev Liget tørret paa et luftigt Sted og forsynet med kunstige Øjne, Kinder og Læber blev farvet røde, og Ansigt og Hænder blev overtrukne med Fernis.

At de hidtil omtalte Balsameringsmetoder, hvorved Krophulen blev aabnet og Indvoldene tagne ud, ikke kunde tiltale de efterlevende, er ganske naturligt. Balsameringen var da ogsaa jævnlig bleven udført uden Fjernelse af de indre Organer, idet der blev indsprøjtet Konservationsvædsker i Tarmkanalen, Brystkassen og Bughulen, hvorefter Liget blev anbragt længere Tid i lignende Vædsker, navnlig Opløsninger af Potaske, Salmiak, Salpeter og Alun, og senere tørret i Luften eller i en Ovn.

Blandt de Anatomer, som i det 17. Aarhundrede særlig beskæftigede sig med Balsamering uden at tage Indvoldene ud, fortjener Hollænderen de Bils og Tyskeren Clauder en særlig Omtale.

De Bils holdt i lang Tid sin Fremgangsmaade hemmelig, indtil den blev afkøbt ham af den spanske Konge for 20,000 Imperialer paa den Betingelse, at de Bils skulde publicere Metoden, hvad han dog, uden egen Skyld, ikke kom til.

Da Clauder i Aaret 1660 studerede i Leyden, tog han til Rotterdam, hvor de Bils boede, for muligvis at blive bekendt med hans Fremgangsmaade. Den hollandske Anatom var netop syg; men hans Amanuensis tog ikke i Betænkning at vise den fremmede, som gav sig ud for statsvidenskabelig Student, ind i Laboratoriet, hvor der netop var flere Lig under Behandling. De færdige Lig saa ud omtrent som naturlige Mumier, dog med en temmelig mørk Hudfarve. Forøvrigt fik Clauder ikke videre Udbytte af sit Besøg. Han fik kun Lejlighed til at stryge henad et af Ligene med en fugtig Finger, som han hurtigt førte til Tungen, og kunde saaledes overbevise sig om, at der var brugt Konserveringsmidler med salt Smag, og endvidere fortalte Assistenten ham, at hele Balsameringsprocessen varede

omtrent tre Maaneder. Man ved, at de Lig, de Bils havde balsameret, havde ligget længe i en Konservationsvædske, at de derpaa var tørrede hurtigt ved kunstig Varme, og at de skal have bevaret deres oprindelige Udseende ganske godt.

Ogsaa Clauder blev senere meget bekendt ved at balsamere adskillige Lig uden at tage Bryst- og Bughulens Organer bort.

Lige i Slutningen af det 17. Aarhundrede udgav en anset fransk Kemiker og Apoteker, Penicher, en vidtløftig Afhandling, hvori han behandlede Balsameringsspørgsmaalet, og det viser sig bl. a., at han har lagt Beslag paa største Parten af Datidens Farmakopø, idet han har anvendt en hel Hærskare af adstringerende, desinficerende, absorberende og aromatiske Substanser ved Balsameringen. Han betragtede det desuagtet som nødvendigt at fjerne Indvoldene, og hans Metode var yderst kompliceret.

Ogsaa i Danmark har Balsamering været anvendt.

Griffenfeldts balsamerede Lig i Voer Kirke ved Horsens blev undersøgt for nogle Aar siden, og Tordenskiolds Mumie var indtil 1819 synlig i Holmens Kirkes Kapel, men blev saa anbragt i en lukket Marmorkiste.

Mellem Rigsarkivets Dokumenter findes tre korte Beretninger om Balsamering af kongelige Lig i det 18. Aarhundrede. Angaaende Balsameringen af Kong Kristian VI's Lig 1746 hedder det saaledes efter en Beskrivelse af, hvorledes Underlivet og Brystkassen blev aabnede, Indvoldene udtagne og Hjernekassen tømt gennem en Aabning i Nakken, at „die hohe Leiche wurde hierauf balsamieret. Alle Eingeweide, das Herz ausgenommen, welches wieder in der Brusthöhle angeheftet ward, sind in einem zinnernen, zugelötheten Behältnisse verwahret und in dem Sarge des höchstseeligen Monarchen gesetzet worden". Om de anvendte Udfyldnings- og Konservationsmidler findes intet.

Om Balsameringen af Frederik V's Lig 1766 læser man, at Underlivet og Brystkassen blev aabnede ved et Længdesnit, Brystbenet blev taget bort, og Kraniets bageste Parti blev fjernet ved et Savsnit. Derefter hedder det: „Nachdem der hohe Leichnam in- und auswendig gehörig gereinigt worden, füllete man alle Cavitäten mit Gummatibus und Gewürzen aus, nähete selbige gehörig zu und bewickelte den ganzen Körper auf das sorgfältigste mit weissen Wachseleinen und Binden. — Das Herz wurde balsamiert in einen silbernen und umsichtsvoll verlötheten Becher gethan. Ein gleiches geschahe mit den übrigen

Eingeweiden, welche in einem verlötheten zinnernen Gefässe aufbehalten worden sind."

Den tredie Beretning vedrører Balsameringen af en dødfødt Datter af Arveprins Frederik 1781. Efter nogle almindelige Bemærkninger om Ligets Udseende m. m. hedder det: „Efter at de i alle tre Caviteter indsluttede Deele var udtagne, blev samme rendset, balsameret og lagt i en lille Tin Doose for siden at sættes need i Liig-Kisten. Caviteterne blev vaskede, med balsamiske og aromatiske Species opfyldte, og det heele balsamerede Legeme, saa got som efter Roddenhedens Beskaffenhed muelig var, indviklet med circulaire Strimler af fin hvid Vox Lærred og siden igien med Bindsler af samme Lærred overalt indsvøbt og indviklet."

Om de anvendte „balsamiske og aromatiske Species" faar man ingen Oplysning.

Fra Midten af det 17. Aarhundrede havde man for at tilvejebringe instruktive anatomiske Præparater brugt at indsprøjte forskellige farvede Stoffer som smeltet Fedt og Voks eller en varm Limopløsning i den store Legemspulsaarestamme eller dens Hovedgrene, hvorfra de omtalte Stoffer da trængte ud i de finere Blodkar. Pulsaaresystemet er, som bekendt, efter Døden blodtomt.

Blandt de hollandske Anatomer vakte navnlig Ruysch betydelig Opmærksomhed ved den store Samling „Injektions"præparater, han i Løbet af en lang Aarrække havde fremstillet, og som bl. a. indeholdt hele injicerede Barnelig, hvis naturlige Udseende skal have forbavset forskellige notable besøgende og mellem dem den russiske Tsar Peter den store, som for en meget betydelig Sum forskaffede Petersborgmusæet en Samling saadanne Præparater, af hvilke dog næsten ingen har kunnet holde sig til vor Tid.

Naar man injicerer tilstrækkeligt tyndtflydende Vædsker i Pulsaaresystemet, vil alle Legemets Organer blive fuldstændig imprægnerede dermed, idet selv de mindste Pulsaaregrene fyldes. Det laa da nær at benytte Injektion af forskellige Konserveringsmidler for at bevare hele Lig. Enkelte Lig og derimellem nogle, som er balsamerede ved Injektion og langsom Indtørring af den engelske Anatom Hunter, eksisterer endnu, men ligner nærmest Guankomumier.

Sublimat, Træsyre, Arsenforbindelser og Aluminiumsalte i Opløsning var i det 17., 18. og Begyndelsen af 19. Aarhundrede de mest anvendte Injektionsstoffer; men Metoderne opnaaede ikke at blive almindelig benyttede til Balsamering.

Sublimat (Kviksølvtveklor) fremskynder i en paafaldende Grad Tørringen af Legemets Bløddele og beskytter dem mod Forraadnelse. To Mumier, behandlede med dette Konservationsmiddel, skal have holdt sig i en lang Aarrække, opbevarede henholdsvis i en Glaskiste og i et Glasskab, og paa en lignende Maade skal Ludvig XVIII være balsameret 1824.

Træsyre har, som bekendt, fortræffelige konserverende Egenskaber, men giver de dermed behandlede Væv en temmelig mørk Farve.

Med Arsensyrling blev der 1835 gjort omfattende Forsøg ved Garnisonshospitalet i Neapel. Ligene holdt sig ret friske i 2—4 Maaneder; saa tørrede de langsomt ind og blev tilsidst aldeles haarde og næsten sorte. Da Arsensyrlingen tillige foraarsagede Udvikling af ildelugtende og meget sundhedsfarlige Luftarter, saaat der endogsaa indtraf nogle Forgiftningstilfælde, kom Metoden snart i Miskredit.

Som Resultat af grundige Undersøgelser over forskellige Aluminiumforbindelsers Indvirkning paa dyriske Væv, hvorfor han af „Académie des sciences" blev belønnet med den store monthyonske Præmie, var den franske Kemiker Gannal kommen til at betragte de omtalte Forbindelser som de bedste Balsameringsmidler — Alun havde været benyttet i den Hensigt allerede i Middelalderen — og 1833 begyndte han en Række omhyggelige Injektionsforsøg dermed. Det bedste Resultat gav den svovlsure Lerjord (Aluminiumsulfat), og ved Injektion af en saadan Opløsning, Tørring og Omvikling med lufttætte Bind lykkedes det ham virkelig at fremstille ret gode Mumier.

I vore Tider gør man kun i yderst sjeldne Tilfælde Brug af den egentlige Balsamering, som har til Formaal at bevare Lig for et meget langt Tidsrum. For en kortere Tid er en veludført Injektion tilstrækkelig, og den lykkes bedst, naar den udføres gennem Hjertet og den store Legemspulsaare, hvorfra hele Pulsaaresystemet lader sig fylde næsten fuldkomment med Injektionsvædsken, der saaledes kommer til at paavirke samtlige Organer i Legemet Til Injektionen benyttes da navnlig Alkohol, Glycerin, Opløsninger af Salpeter, Alun og andre Aluminiumsalte, Klorzink, Træsyre, Garvesyre m. m.; men intet Lig, som er behandlet paa denne Maade, vil kunne gøre Regning paa en Holdbarhed, der nærmer sig de gamle ægyptiske Mumiers.

Bokanmeldelser.

Dr. K. O. Bjørlykke: Lærebok i geologi med mineralogi og bergartslære. Anden utgave, Kristiania 1910.

Første utgave av denne bok utkom i aaret 1902, og otte aar senere var oplaget paa 1000 eksemplarer utsolgt. Naar man erindrer, hvor forholdsvis faa det er i vort land, som har direkte bruk for en lærebok av et omfang som nærværende, saa mener jeg, at forfatteren kan ta dette som et vidnesbyrd om, at boken har vundet anerkjendelse blandt geologisk interesserede utenfor landbrukshøiskolens kreds, for hvilken den jo nærmest var bestemt. Nærværende anmelder har altid tilraadet deltagerne i de ved Bergens museum avholdte kurser for lærere og lærerinder at anskaffe sig boken, og jeg tror, at denne bok i særlig grad bør anbefales de av lærerstanden, som kunde ha interesse av at faa litt nærmere rede paa de geologiske forhold og de almindeligere mineraler og bergarter. At boken ogsaa med stort utbytte vil kunne læses av andre geologisk interesserede er selvsagt. Jeg har allerede for flere aar siden henledet „Naturen"s læseres opmerksomhet paa denne bok, den gang da første utgave utkom, og jeg skal derfor ikke indlate mig paa en detaljert gjennemgaaelse av indholdet, kun gi nogen faa oplysninger om den nylig utkomne 2den utgave. Denne slutter sig i det hele meget nært til 1ste. Boken er naturligvis ført à jour og enkelte avsnit er blit litt fyldigere behandlet, dette gjælder bl. a. avsnittene om jordskjælv og kvartærformationen. Avsnittet om den norske fjeldkjæde har undergaat endel forandring, som følge av forfatterens ændrede opfatning av høifjeldsformationerne, og likeledes er der paa andre steder foretat mindre tilføielser og rettelser. Om forfatterens opfatning av høifjeldsformationerne kan der selvfølgelig være delte meninger, men ellers mener jeg, at de foretagne forandringer og tilføielser maa opfattes som forbedringer, der øker bokens værd. Billedstoffet er blit noget øket, fra 192 til 207 figurer, og bokens sideantal er steget fra 224 til 236 sider. Boken, der er utgit med statsbidrag, koster 5 kr.

Dr. Carl Fred. Kolderup.

Dr. Hans Reusch: Norges geologi. Norges geologiske undersøkelse. No. 50. Kristiania 1910.

Det er en fortjenstfuld opgave chefen for Norges geologiske undersøkelse her har sat sig, at gi de geologisk interesserte utover landet

en samlet fremstilling av den maate, hvorpaa Norge er blit til. Det er klart, at der ved en saadan fremstilling altid vil komme til at klæbe endel mangler, navnlig fordi vort kjendskap til visse geologiske forhold, som f. eks. forholdene i grundfjeldet og høifjeldsproblemet, er mangelfuldt, men trods dette tror jeg, at det efter læsningen av boken vil erkjendes, at forfatteren ved sin greie og jevne fremstilling har opnaadd at gi læseren et godt billede av landets geologiske utvikling, og det er at haabe og ønske, at boken vil naa det publikum, den har ment at naa og derved bidrage til at øke interessen for vor videnskap, paa samme tid som den vil gi dem, der færdes endel omkring i dette land en klarere og dypere forstaaelse av landets naturforhold. Forfatteren begynder med at behandle grundfjeldet og de eokambriske lag og fortsætter saa med kambrium, silur o. s. v., indtil han naar frem til de rent moderne dannelser. En fordel ved boken er det, at de norske geologiske forhold og den norske fjeldbygning ikke behandles som noget avsluttet hele eller som noget for sig, men at forfatteren stadig lar læseren se sammenhængen med tilsvarende forhold i nabolandene. Jeg kan saaledes nævne, at der i boken er to mindre tillæg om svenske forhold; under omtalen av kambrium og silur er medtat et særlig, lite avsnit om Sveriges silur, og efter at ha omtalt de norske høifjeldsformationer, gir forfatteren os en liten oversigt over høifjeldet i svensk Norrland. Boken er ledsaget av endel meget gode billeder og karter i teksten samt en tredelt kartplanche over Kristianiafeltet; men det turde vel være et spørsmaal, om man ikke i en ny utgave av boken, som den forhaabentlig vil opnaa inden en ikke altfor fjern fremtid, burde medta flere figurer, og navnlig tror jeg, det vilde være heldigt, om den kunde ledsages av et geologisk oversigtskart. Det er vel saa, at en forøkelse av billedstoffet vil foraarsake en forøkelse av bokens samlede volum, og jeg kan forstaa, at man gjerne vil begrænse det, men jeg tror allikevel, at boken ved forøket billedstof vil vinde flere læsere; jeg tænker da særlig paa det interesserte publikum utover landet. Da der jo haves saa mange klicheer fra forskjellige geologiske avhandlinger, vilde et rikere billedstof neppe behøve at forøke bokens pris. Denne er, da boken er utgit av Norges geologiske undersøkelse, som alle denne institutions publikationer meget lav, boken koster kun 1.50 kr.; hvad der ogsaa maa betegnes som en fordel. Dr. C a r l F r e d. K o l d e r u p.

Judd: The coming of evolution Cambridge 1910. 1 kr.

Denne smukt skrevne lille bok handler om det storverk som utførtes i England i forrige aarhundrede av Lyell, som bekjæmpet den katastrofistiske lære i geologien, og av Darwin, som bekjæmpet den samme lære i biologien. Forfatteren taler mindre om den filosofiske utvikling end om personerne og begivenheternes historiske gang. I forbindelse med denne Judds bok bør der erindres om, at vi har i god norsk oversættelse Darwins liv og breve („De tusen hjem"), hvori er indtat den ypperlige for enhver lærerike selvbiografi av Darwin.

Lyell og Darwin begynder at tilhøre historien. Vi ser saaledes nu, at Lyell rimeligvis ikke hadde ganske ret, naar han saa ensidig hævdet, at man til forklaring av jordens fortid ikke burde tænke sig, at de paa jorden i fortiden foregaaede processer var synderlig forskjellige fra nutidens. Man hadde derfor ogsaa paa sidste geologkongres sidste sommer det indtryk, at Lyells betragtningsmaate (uniformitarismen) ikke mere var i den kurs som tidligere. Men om videnskaben nu i sin spiralgang atter mere begynder at sympatisere med de gamle katastrofistiske anskuelser, idet den søker at gi dem et nyt indhold, er dog Lyells fortjenester ikke mindre for det. Dog maa vi erindre, at ikke Lyell, ikke Darwin, heller ikke de som nu fører an i fremskridtet er mere end led i en utvikling.

The coming of evolution, som Judd behandler, har en fortsættelse i „a coming evolution". Forfatteren, der specielt kjendte og var glad i Darwin personlig, har git os en bok, som sikkerlig vil bli almindelig yndet. Hans Reusch.

De Launays bok om Asiens geologi.

Den geologiske videnskap fik ikke fast form før i den sidste del av det attende aarhundrede. Den blev opbygget paa studiet av Tysklands, Englands og Frankrikes geologiske beskaffenhet, og indtil sekstiaarene i forrige aarhundrede var dens emne i hovedsaken disse landes geologi. Derpaa blev resten av Europa, De forenede Stater og Indien gjennemforsket, og nu i de sidste tyve aar er meget store deler av den øvrige verden blit erobret for videnskapen. Et sterkt indtryk herav faar man ved at gjøre sig bekjendt med den franske geolog De Launays nye, store og fortræffelige arbeide „La géologie, et les richesses minérales de l'Asie. Paris 1911." Det aapner utsigten til utstrakte vidder av ny viden, ukjendt for de fleste europæiske geologer. Des-

uten gir den ved at gjøre rede for de mineralske skatter, kul, petroleum, jern og andre ertser en anelse om i hvilke egner en vigtig del av fremtidsindustrien vil blomstre op. Vi ser for eksempel med en viss respekt paa kartet over det store kulfelt som indtar den midtre del av det nordlige Kina. I nulevende menneskers tid vil kanske industriprodukterne derfra ha trængt Englands og Tysklands industri bort fra store deler av verdensmarkedet. Hans Reusch.

Mindre meddelelser.

Hvorledes tygger karpefiskene? De fleste karpefiske lever saavel av animalsk som vegetabilsk kost. Nogen av dem er dog kun planteætende. Disses tyggeapparat viser eiendommelig nok en mekanisk overensstemmelse med drøvtyggernes gebis. Som bekjendt mangler drøvtyggerne i overkjæven skjæretænder, istedet har de en haardhudet bruskkam, som tjener som motplate for underkjævens tænder. Karperne er tandløse, derimot er de undre svelgben vel utviklede og som regel hos de europæiske slegter forsynet med svelgtænder, som er ordnet i en enkel eller en dobbel række. Som motplate for svelgtænderne under tygningen finder vi paa det undre bakhodeben en flat hornskive, der raker frit ind i strupehodet. Denne hornplate er blit beskrevet som tyggeplate, tandplate og karpesten. Oskar Hempel har i en av beretningerne fra den kongelige bayerske forsøksstation i München (vol. 1, 1908) paavist, at dannelsen av tænderne og tyggeplaten først optræder, naar den unge fisk har resorbert sin blommesæk og den er blit tvungen til selv at søke sin næring. Tænderne opstaar saaledes ikke før tyggeplaten, som saaledes heller ikke kan være dannet ved det tryk, som tænderne utøver under tygningen. Tænder og tyggeplate er derimot dannet samtidig.

I det tidligste stadium mangler tyggeplaten ganske horndannelser og kan derfor kun taale ganske svake tyggebevægelser. De mindste organismer saasom infusorier og alger, danner ogsaa i denne tid de unge karpers næring. Eftersom fisken vokser, tiltar dens trang til næring. Som følge herav vil svelgtænderne indvirke sterkere paa tyggeplaten, saa at den vokser og blir forhornet.

Tygningen foregaar paa følgende maate: Det av karpen i mundhulen optagne vand blir ved at den øvre ganepute presses sammen filtrert gjennem gjellekurven og strømmer derpaa ut gjennem gjellespalterne. De næringsdele, som blir hængende fast paa silapparaterne paa gjellebuerne, blir ved bølgeformige kontraktioner av den øvre og den undre ganepute ført til svelgtænderne, som griper dem, sønderlemmer dem mot tyggeplaten, hvorpaa næringen føres ind i tarmen.

Under denne tygning virker hos karpen og dens nærmeste slegtning karussen ikke svelgtænderne paa venstre og høire side mot hinanden, men de utfører parallelt til hinanden og lodret paa tyggeplaten en typisk malebevægelse. Hos Leuciscusarterne (iden, orbugen, sørven o. s. v.), Abramisarterne (brasen, bjørknen o. s. v.), barberne og sandkryperen staar derimot ikke svelgtænderne lodret paa tyggeplaten, men skjævt. Hos Chrondrostoma nasus og Rhodeus amarus griper tænderne paa den ene side ind i dem paa den anden, paa samme maate som tænderne i to kamme som er stukket ind i hinanden. Herved blir tygningen mere komplicert og samtidig ogsaa mere grundig.

„Prometheus“.

Kolde luftlag. De laveste lufttemperaturer som nogensinde er blit maalt i jordatmosfæren blev iagttat av en aerologisk ekspedition, som det aeronautiske observatorium i Lindenberg for to aar siden utsendte til Østafrika under ledelse av luftskipperne professor Berson og dr. Elias. Resultaterne av denne ekspedition har nu begge lederne offentliggjort i en omfangsrik beretning, som er utgit av observatoriet i Lindenberg, og de var en clou ved de forhandlinger, som nylig blev holdt i anledning av indvielsen av det oceanografiske museum i Monaco. Av disse resultater skal vi her kun omtale en, om den laveste temperatur som nogensinde er blit maalt i fri luft.

Ved en ballonsondeopstigning den 30te august viste registreringstermometret i den opnaaede maksimumshøide 19339 meter med et lufttryk av 48 mm. en temperatur av ÷ 84.3° C. Denne lave temperatur er saa meget mere merkelig, da ubemandede balloner med registreringsinstrumenter tidligere har været adskillig høiere til veirs end denne ballon, endog indtil næsten 30 kilometer over jordflaten og dog har man ikke fundet en saa lav temperatur. Hvad der ogsaa gjør denne observation interessant er, at den blev foretat næsten umiddelbart under ækvator. Ekspeditionen hadde nemlig sit standkvarter ved Schirati ved østkysten av Victoria Nyanza under 0° 50′ sydlig bredde. Det lykkedes ekspeditionen gjentagne gange at sende balloner op til lignende svære høider, ja endog høiere — 22,800 meter var det høieste — og hver gang viste termometret i disse høider saadanne lave temperaturer som den her nævnte, hvad der viser, at denne ikke kan være en tilfældighet eller bero paa en feil ved instrumentet.

Det mest overraskende ved disse observationer er kanske, at under ækvator er atmosfæren i de store høider koldere end paa hvilkensomhelst andet sted paa jorden. Observationerne har endvidere vist, at under ækvator gaar atmosfæren med kolde temperaturer ned til en forholdsvis ringe høide over jorden. Ved Victoria Nyanza fandtes i 1500 meters høide som regel en lavere termometerstand end hvad man i Europa og Amerika har fundet i denne høide. Noget lignende viser havvandet ved ækvator. I 100 meters dybde er dette koldere end i det samme dyp i de europæiske farvande. For den teoretiske meteorologi og den fysikalske geografi vil disse og andre av den aerologiske ekspeditions resultater være av stor betydning.

„Prometheus“.

Et spørsmaal til meteorologer. Torsdag morgen 6. januar 1910 drog cand. mag. R. Pande og undertegnede gjennem Døraadalen, fra Vinstervandene til Nedre Heimdalen. Det hadde blæst vestenstorm om natten med tykt veir som nu holdt paa at lette. Ved 9-tiden var vi kommet øverst i skaret mellem Graahø og Buartinden. Da kom sollyset paa Heimdalshø, og litt efter litt over fjeldene omkring. Med solopgangen blev der som et stort opbrudd paa himmelen; det var skyerne som pakket sammen.

Idet vi skulde til at orientere os videre, møttes vi i nordost[1]) (vor kurs) av et overraskende syn. Der laa, i omtrent en mils avstand, en frisk vinterblaa fjord med et svært brat fjeld over. Dette var ikke snelagt som de andre fjeldene, men bare let sløret av nysne, idet sterke, skraa furer tegnet sig igjennem som en skravering. „Konturerne var skarpe og tydelige i bakgrunden, der fjeldet skar sig frem. I vor retning gik det sterkt blaa vand i ett med en lysblaa dis i dalsøkket like foran os. Disen drev efterhvert over vandflaten og lagret sig op om den bratte fjeldkam ret imot.“ (Pande[2]). Mørkere schatteringer iblandt gav indtryk av at der gik raaser over fjorden, skjønt det paa grund av avstanden ikke var mulig at skjelne bølger. Fjordarmen syntes at strække sig østover, bakom Oskampen. Det hele passet godt ind i landskapet, ogsaa set i kikkerten. Fotografiapparat hadde vi ikke med. Forresten er det ikke rimelig vi hadde kommet til at ta noget billede der. Det maatte jo være Heimdalsosen som var aapen — selvom det var merkværdig langt dit bort.

En times tid efter var vi kommet over Nedre Heimdalsvand; isen laa, med sne paa, helt ned til elven. Imidlertid var det blit klart og koldt med strykende føre bortover mot Flysæter. Fra høiden der saaes Aakrevandet is- og snelagt, som rimelig kunde være. Murvatnet, videre i nordost, laa naturligvis ogsaa. Da gik det helt op for os at vi hadde set en „hildring“ og at det gaatefulde fjeld med fjorden kunde skrive sig fra vestlandet. — Slike luftsyn skal ikke være saa sjeldne i de trakter, især om vinteren, og kanske helst ved veirskifte.

I meteorologiske lærebøker synes der ikke at staa noget om luftspeiling. „Fata Morgana“ henvises nærmest til eventyrland. Kanhænde fænomenet har liten praktisk eller videnskabelig interesse. Likevel skulde det være morsomt at faa se en utredning om denne art av naturens lek. Dit en engang har sat kursen, vil en jo gjerne paa et eller andet vis komme frem.

Bergen i november 1910. I. Grøndahl.

Naturbrev til „Naturen“. I „Naturen“ nr. 4 og 5, aar 1896, findes en artikel om „Maneterne og fiskeyngelen“ av J. G. I denne fortælles, at forskjellig slags fiskeyngel opholder sig under maneterne, og at grunden til dette er, at den der søker beskyttelse og føde. Dels opsnapper den av manetens føde og dels lever den av mindre dyr, som snylter paa denne.

---

[1]) Altsaa omtrent i ret vinkel med solstraalerne.

[2]) I et brev som indkom efterat den øvrige notis var skrevet.

Da jeg en dag paany læste denne artikel, kom jeg til at tænke paa, hvad fiskere siger om hvittingen — de større fiske —: at den spiser av maneterne. Er dette rigtig eller ikke? Av egen erfaring vet jeg, at der ofte findes i hysens og hvittingens maver — f. eks. sent utover høsten — masser av noget, som for det blotte øie ialfald ser ut som dele av maneter.

Det kunde tænkes at det er manetens snyltere, fiskene vil ha fat i; men at de, for at faa tag i disse lækkerbiskener, ofte nødes til at sluke noget av maneterne med. Imidlertid maa ogsaa bemerkes, at om der paa et fiskeagn er kommet maneter, saa spiser hyse og hvitting det dog, mens andre fiske da skyr det.

En mikroskopisk undersøkelse av disse fiskes manetlignende maveindhold vilde kanske bringe klarhet.

Ved samme leilighet skal jeg fortælle om en eiendommelig meddelelsesmaate, hysen benytter sig av mellem sine like.

Alle hysefiskere vet, at mister man av snøret en av disse fiske, blir det forbi med hysefangsten der for den gang. Den saarede fisk varsler fort om fare paa den vis, at den sætter til bunds og roter sand op. Naar de andre hysefiske ser det, er de som regel ikke sene at ta „benene paa nakken“. Elias Mjaatveit.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

December 1910.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	^{0} C.	^{0} C.	^{0} C.		^{0} C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 0.5	+ 0.9	5	8	— 10	11	38	— 46	— 55	9	1
Trondhjem	0.4	+ 2.9	6	14	— 9	31	55	— 32	— 37	11	2
Bergen	3.7	+ 2.2	11	14	— 5	28	197	— 14	— 7	50	31
Oksø	3.0	+ 1.7	7	17	— 4	29	176	+ 77	+ 77	42	12
Dalen	— 2.6	+ 1.3	4	18	— 13	5	124	+ 46	+ 59	23	11
Kristiania	— 1.6	+ 2.0	4	24	— 11	4	44	+ 8	+ 22	11	17
Hamar	— 5.0	+ 2.1	2	17	— 16	31	44	+ 8	+ 22	7	17
Dovre	— 6.2	+ 2.3	1	17	— 19	5	32	+ 2	+ 7	7	27
Aaret 1910.											
Bodø	4.6	+ 0.5	26	$^{3}/_{8}$	— 15	$^{25}/_{1}$	753	— 222	— 22	43	$^{18}/_{9}$
Trondhjem	5.9	+ 1.2	30	$^{14}/_{6}$	— 19	$^{26}/_{1}$	667	— 295	— 31	45	$^{7}/_{10}$
Bergen	7.7	+ 0.7	26	$^{13}/_{6}$	— 13	$^{27}/_{1}$	1926	— 114	— 6	68	$^{28}/_{9}$
Oksø	8.1	+ 1.1	24	$^{8}/_{7}$	— 11	$^{27}/_{1}$	1016	+ 52	+ 5	42	$^{12}/_{12}$
Dalen	5.7	+ 1.0	28	$^{13}/_{7}$	— 19	$^{27}/_{1}$	1076	+ 234	+ 28	43	$^{13}/_{6}$
Kristiania	6.7	+ 1.2	31	$^{12}/_{6}$	— 18	$^{28}/_{1}$	758	+ 186	+ 33	29	$^{1}/_{8}$
Hamar	4.5	+ 1.4	26	$^{12}/_{6}$	— 22	$^{26}/_{1}$	532	— 8	— 1	22	$^{26}/_{6}$
Dovre	1.8	+ 1.0	25	$^{13}/_{7}$	— 26	$^{27}/_{1}$	410	+ 32	+ 8	17	$^{16}/_{1}$

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

C. J. von Essen: Skogsbeskatningen. Skogsvårdsföreningens Folkskrifter. No. 24. Stockholm 1910. (Pris 30 øre).

James G. Needham: Practical nomenclatare. 12 s. Reprinted from „Science“. Septbr. 1910.

R. Collett: Norges Pattedyr. 1 hefte. 48 s. Kristiania 1911. (H. Aschehoug & Co.).

Hjalmar Broch: Fauna droebachiensis. I. Hydroider. 46 s. 8vo. Med 31 tekstfigurer og 2 plancher. (Særtryk af „Nyt Mag. f. Natv.“ Bd. 49. Kristiania 1911).

ANTIKVARISK

Naturen 1879—1887 indb. i 6 Bind, Pris............. Kr. 20.00
Bergens Museums Aarsberetning 1887—91, 1898 à ... „ 5.00
Feddersen: **Havet**, 1903, smukt Exemplar hf. .... „ 6.00
Müller B: **Dyrenes Liv,** 1900, (utsolgt) hf. .... „ 7.00

Desuten haves flere naturvidenskabelige Værker der utsælges billigt

Fortegnelse staar til Tjeneste

C. FLOOR'S BOKHANDEL

Strandgaden 16 — **BERGEN** — Telefon 285

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller,** Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

505.481

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap
Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

Nr. 3 og 4 35te aargang - 1911 Mars-April

INDHOLD

Dr. Johan Hjort: „Michael Sars"s Atlanterhavsekspedition 1910. (Med 26 fig.) 65
H. Mohn: Nedbør i Norge. (Med 11 fig.) 113
Hjalmar Broch: Konvergerende utviklingsrækker i dyreriket 136
Mindre meddelelser: P. A. Øyen: Norske bræers forandring 1910. — *H. R.:* Stener fra Østersjøstrøket transporteret av is til Lister og Jæderen. — Temperatur og Nedbør i Norge i januar 1911 149

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

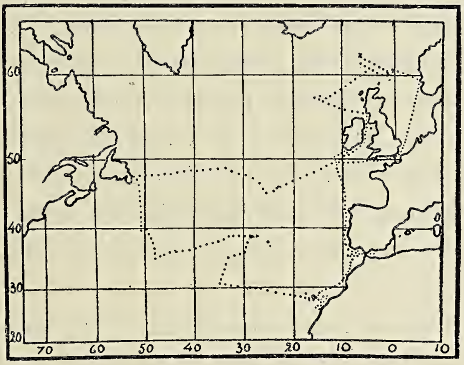
John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tilladt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen" angis som kilde.

KKA
FOR-
BRUGERE
AF
CLICHÉER
OPNAAR HOS OS ALLE FORDELE
Nitid 1ste Kl. Arbeide
Korteste Leveringsfrist
Billigste Priser
KRA·KEMIGRAFISKE ANSTALT
ØVRE VOLDGADE 15
Telefon 8012

„Michael Sars"s Atlanterhavsekspedition 1910.

Av Johan Hjort.



Det var for mig en stor glæde, da Sir John Murray viste mig den tillid at tilby mig at foreta et togt i Nord-Atlanterhavet med den norske forskningsdamper „Michael Sars".

Siden aaret 1900 hadde jeg og mine medarbeidere med dette skib utført togter i Norskehavet. Vi hadde forsøkt at undersøke havstrømmenes utbredelse, bevægelser og vekslinger og utført talrike undersøkelser over fiskenes og andre organismers livshistorie. Vi hadde ofte hat anledning til at gjøre erfaringer om Atlanterhavets indflydelse paa de nordligere farvand. Vi hadde set, hvorledes den vekslende indstrømning av atlantisk vand i Norskehavet og Nordsjøen betinget de hydrografiske forhold i disse have, og vi hadde konstatert en aarlig rik indvandring av atlantiske organismer ind til de nordeuropæiske kystfarvand.

Kun en enkelt gang hadde jeg hat anledning til at gjøre et kortvarig togt ut i Atlanterhavet. Det lykkedes da med den trawl, vi brugte for vore undersøkelser, søndenfor Færøerne i et eneste træk paa 500 favnes dyp at fange mange fisk, hvoriblandt ikke mindre end 100 individer tilhørende nye arter. Siden dengang hadde vi ofte ønsket at kunne gjøre en atlantisk ekspedition og mottok med glæde det uventede liberale tilbud, som Sir John gav os.

Ogsaa den norske regjering stillet sig meget velvillig overfor et saadant foretagende. Den stillet fartøiet til fuld raadighet, og mine mangeaarige medarbeidere — professor H. H. Gran, dr. Helland-Hansen, hr. E. Koefoed og kaptein Thor Iversen var med glæde villige til at delta i ekspeditionen.

Efter omhyggelige forberedelser startet ekspeditionen fra Plymouth i begyndelsen av april 1910, hvor Sir John Murray kom ombord. Først utførtes endel trawltræk og hydrografiske undersøkelser vest for Irland ut over kystbankernes skraaning. Kursen sattes saa tvers over den Biscayiske bugt, hvor der blev gjort mange undersøkelser mot Spaniens nordvestspids. Dernæst langs Spaniens og Portugals kyster til Gibraltar. Her blev der i strædet foretat talrike strømmaalinger. Dernæst undersøktes Cadixbugten. Omhyggelige hydrografiske undersøkelser over strømforholdene i dette interessante farvand foretokes paa flere snit og en serie trawltræk blev utført fra kysten til store dybder.

Saa sattes kursen mot de Canariske øer. Herfra undersøktes først Afrikas kystbanker helt ned til den oceaniske dypslette, og saa paabegyndtes et stort snit av Atlanterhavet med anløp av Azorerne og Sargassohavet helt over til New-Foundland.

Paa hele denne tur utførtes paa ialt 40 stationer talrike hydrografiske undersøkelser, og der anvendtes mange slags redskaper til indsamling av planktonorganismer av alle størrelser. Et lignende snit utførtes dernæst fra New-Foundland over til Irland (22 stationer), og tilsidst undersøktes mere indgaaende farvandet mellem Glasgow—Rockall, Færøerne og Shetland eller havet syd og nord for Wyville-Thomson-ryggen for at lære at kjende overgangen fra Atlanterhavet til Norskehavet.

Der blev i de 4 maaneder, i hvilke togtet varte, utført et meget stort arbeide. For den oceanografiske forskning har det interesse, at det har været mulig at utføre saa talrike og mangeartede undersøkelser tvers over et av de store oceaner med en liten damper av kun 226 tons størrelse, og jeg vil derfor gi nogen tal til belysning av det utførte arbeide.

Av h y d r o g r a f i s k materiale kan nævnes, at der blev indsamlet 2400 vandprøver, hvorav over 900 under overflaten. Paa 110 stationer blev der tat 937 temperaturobservationer fra under overflaten, 1625 observationer av overflatens temperatur toges under togtet. Der blev utført 258 strømmaalinger og 7 lysmaalinger.

Til studium av det vegetabilske plankton utførtes 140 vertikaltræk, saaledes 35 vandprøver for filtrering og 58 for centrifugering.

For det større plankton gjordes 95 vertikaltræk med hover af forskjellige størrelser, 193 horizontaltræk med silkehover, 80 horizontaltræk med pelagiske trawler og 18 med en meget stor nethov. Av trawltræk utførtes ialt 24 i forskjellige dyp.

At saavidt mange undersøkelser har kunnet utføres samtidig med at skibet i 4 maaneder tilbakela ca. 11,000 kvartmil, viser, at oceanografiske ekspeditioner kan utføres med smaa skibe og relativt smaa utgifter. Dette vil maaske faa nogen betydning for planlægningen av fremtidige ekspeditioner.

Ekspeditionen kom tilbake fra sit togt den 15de august. I de 5 maaneder, som er forløpt siden den tid, har man søkt at bearbeide saa meget som mulig av det store indsamlede materiale; men det er klart, at det endnu kun har været mulig at faa oversigt over en ringe del av det hele.

Naar jeg derfor nu beretter om ekspeditionens resutlater, saa er det kun mulig for mig at gi enkelte eksempler paa, hvad slags resultater vor arbeidsmaate har kunnet gi, idet jeg samtidig vil redegjøre for de tanker og idéer, som var ledende for vort arbeide. Mit maal for denne redegjørelse vil særlig være det at søke at paavise, hvilke spørsmaal der under vort arbeide har reist sig for videre forskning. Det har under vor ekspedition slaat baade mig og mine medarbeidere, hvilket rikt felt for videnskabelig forskning det nordlige Atlanterhav frembyr, og mit haab er, at de bidrag til kundskapen om dette hav, som jeg med mine medarbeideres assistance[1]) nu kan fremlægge, vil øke interessen for videre undersøkelser i dette havomraade.

Hydrografiske undersøkelser.

Paa 110 stationer blev der samlet materiale til bestemmelse av havvandets temperatur og saltholdighet. Temperaturobservationerne er nu korrigert, vandprøverne titrert og resulta-

---

[1]) Det hydrografiske materiale har været bearbeidet av Dr. Helland-Hansen, planteplanktonet av Professor Gran. Ved bearbeidelsen av det zoologiske materiale har jeg faat assistance av herrerne J. Grieg, E. Koefoed, E. Lea og O. Sund.

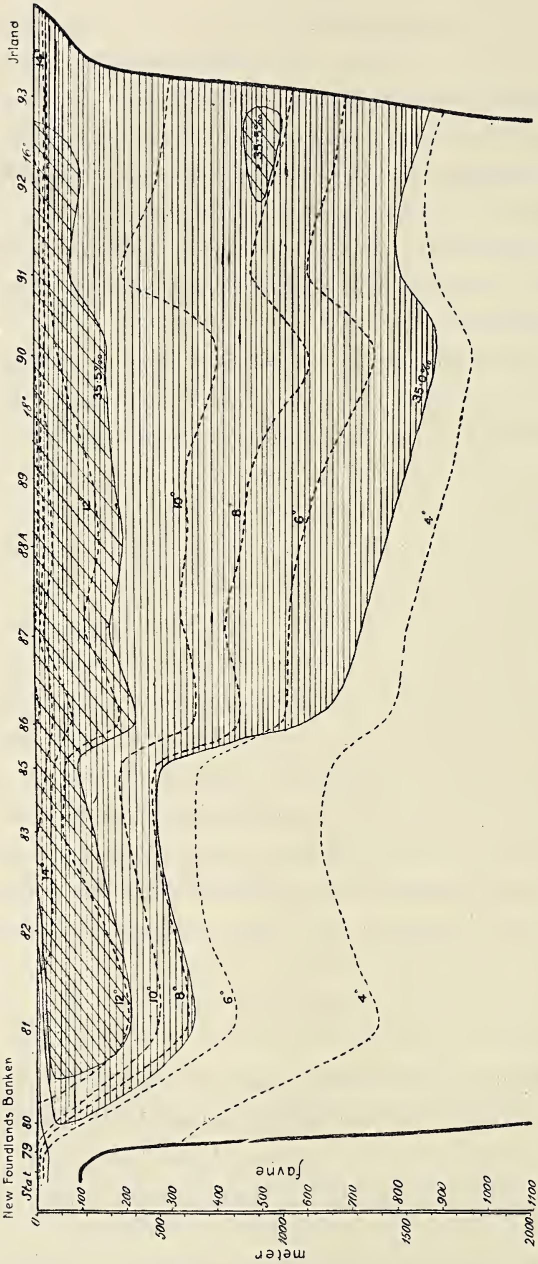

New Foundlands Banken
Jrland
Stat. 79 80 81 82 83 85 86 87 88A 89 90 91 92 93
meter
favne
35·5‰
35·0‰
12°
10°
8°
6°
4°
14°
16°
18°

Fig. 1.

terne foreligger i vertikalsnit og karter over temperaturens og saltholdighetens fordeling i forskjellige dybder. Jeg skal her anføre nogen eksempler paa disse resultater.

Fig. 1 viser fordelingen av temperatur og saltholdighet i havet mellem New-Foundland og Irland i juli 1910[1]). I næsten hele snittet ligger der et lag med saltholdigheter av 35.5 $^0/_{00}$ oppe i det øverste 150—200 meter. Baade saltholdigheten og temperaturen avtar for det meste jevnt nedover, indtil man kommer ned i et ensformig lag „bundvandet", i hvilket temperaturen er litt under $2^1/_2{}^0$ C. og saltholdigheten omtrent 34.9 $^0/_{00}$. Det er merkelig, at denne saltholdighet er nøiagtig den samme, som er fundet under de tidligere undersøkelser i Norskehavets bundvand. Og nu paa „Michael Sars"s togt i Atlanterhavet blev denne samme saltholdighet paavist baade mellem Canariøerne og Azorerne, mellem Azorerne og New-Foundland og ut for den Biscayiske bugt. Dette ensartede bundvand ligger dypere i den østlige del av Nordatlanterhavet — ut for Europas sydkyst og Afrikas nordkyst — end i den vestlige eller nordvestlige del ut fra Amerika —; østenfor New-Foundland, naar det forholdsvis høit op. Dette fremgaar ogsaa av kartet fig. 2, som viser forholdene i 500 favnes dyp. Efter dette ser det ut som om Nordatlanterhavets bundvand kommer fra havets nordvestlige del.

Kartet viser tydelig Middelhavets indflydelse; vand, som er meget salt og forholdsvis varmt, strømmer ut fra Middelhavet og synker dypere ned; det gaar væsentlig nordover utenfor Spanien paa grund av jordrotationens høiredreiende virkning; en anden del av det synes at følge den almindelige strøm mot sydvest. Mellem det forholdsvis ferske og kolde vand i nordvest og det forholdsvis varme og salte vand ut for Spanien strækker der sig et belte like fra vest av Azorerne og helt op mot Færøerne og Island med temmelig ensartet saltgehalt paa 35—35.5 $^0/_{00}$, og temperaturer paa 6—8^0 C.

---

[1]) Temperaturen er overveiende bestemt ved hjælp av Richters vendetermometre. I 520 tilfælder anvendtes de samme to termometre ved siden av hinanden. Forskjellen mellem de korrigerte værdier av disse to termometre var gjennemsnitlig kun $^1/_{100}{}^0$ C. Nøiagtigheten av temperaturbestemmelserne antar Helland-Hansen at kunne sætte til et par hundredels grad. Vandprøverne blev for det meste samlet med Ekmans vende-vandhenter. Saltholdigheten er bestemt ved chlortitrering. Alle prøver er titrert 2 ganger og saltholdigheterne antages at være rigtige paa omtrent en hundrededels promille. Observationerne blev for det meste tat i overflaten — 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000 favne. Der er forholdsvis faa observationer fra større dybder.

Paa fig. 1 ser man ved station 81 og 82 en forholdsvis stor mægtighet av det salte og varme vand. Det er betydelig tyndere længer øst ved station 85.

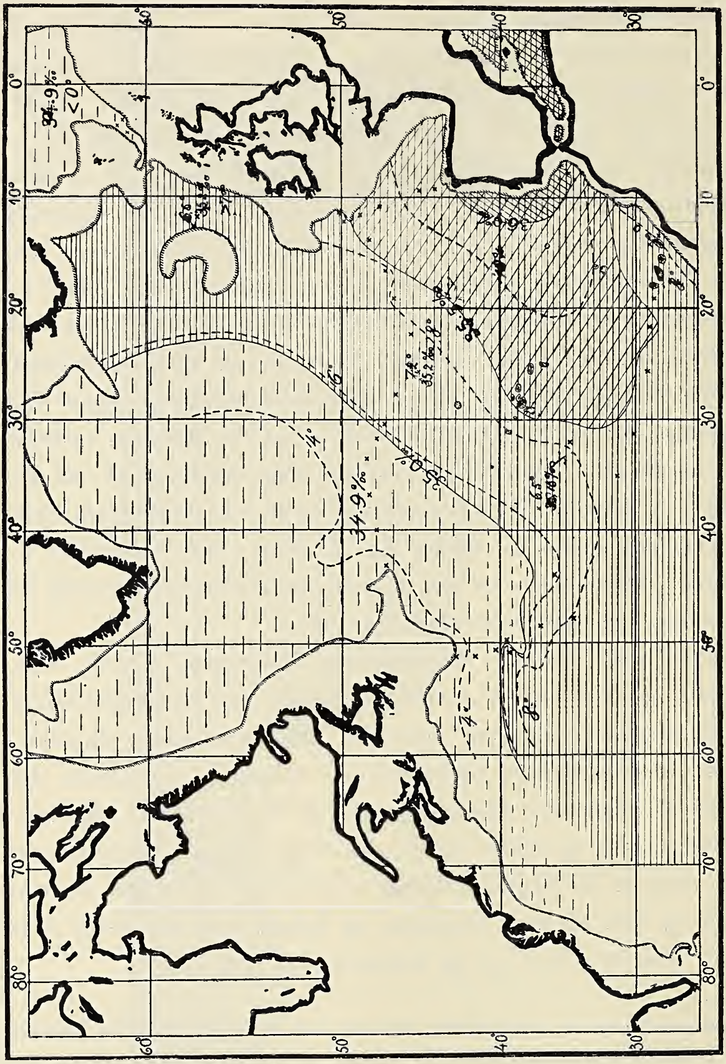


Fig. 2. 500 engelske favne.

Fig. 3 fremstiller et snit fra Sargassohavet til New-Foundland. Dette viser en deling, som er endnu mere utpræget. Forholdene paa station 66 er høist merkelige. Det meget salte og varme vand fra Sargassohavet og noget nordover var fuldstændig adskilt ved en kold kile fra et lignende varmt og salt vandlag nærmere Amerika. Kartet

fig. 4 viser ogsaa disse ting, slik som de arter sig i 200 favnes dyp. Meget tvilsomt er det imidlertid, om kartet er rigtig tegnet; om der er en slik stor spalte i strømmen, som kurverne gir indtryk av. Kun nye og mere omfattende undersøkelser kan avgjøre dette spørsmaal, som har betydning for forstaaelsen av hele strømsystemet i disse farvand. Hvis det er slik som kartet viser, gik der altsaa en motstrøm mot sydvest, som spaltet op de vandmasser, som gik mot nordost. Men et større materiale vilde maaske vist, at kurverne burde ha været

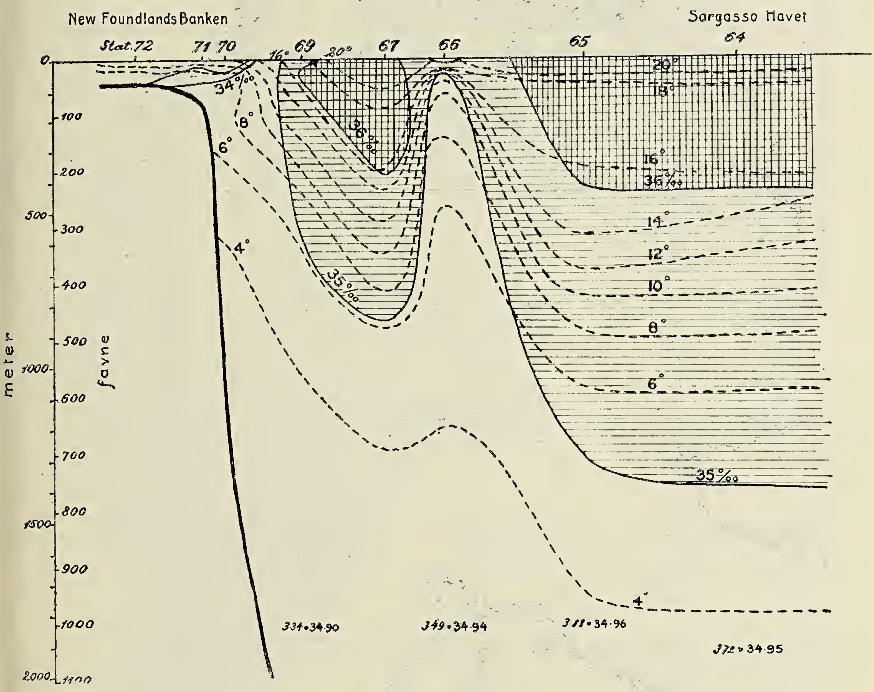


Fig. 3.

tegnet anderledes. Eller ogsaa kan disse forhold være tilfældige paa den tid, undersøkelserne blev gjort.

Ved sammenligning med „Challenger"s temperatur viser det sig, at der er en udmerket overensstemmelse for det dype lags vedkommende, og det later til, at „Challenger"s temperaturbestemmelser gjennemgaaende er gode. Fig. 5 viser temperaturfordelingen paa „Challenger"s station 354 fra mai 1876, sammenlignet med „Michael Sars"s station 51 fra juni 1910. Der er smaa avvikelser; forskjellen er ikke stor for „Challenger"s gjennemsnitskurve (punkteret) og „Michael Sars"s kurve.

Fig. 6 viser en lignende sammenstilling fra „Challenger“ s station 65, juni 1873, og „Michael Sars“ s station 65, juni 1910. Her er forskjellen forbausende stor, indtil over 3° C. i samme dyp i de midtre vandlag.

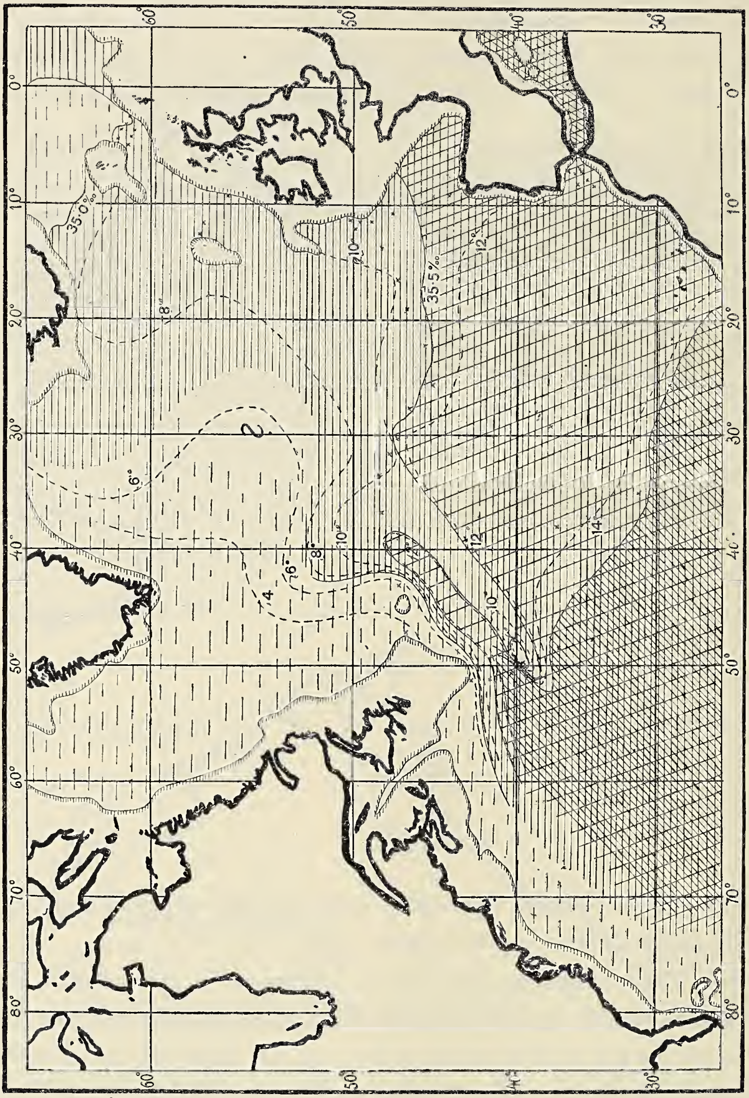


Fig. 4. 200 engelske favne.

Dette kan ikke antages at skyldes metodefeil. For det første stemmer temperaturerne i dypet vel overens mellem begge undersøkelser. Desuten ligger stationerne i et omraade, hvor der ikke er kjendt at være hurtige omvekslinger.

Ved at sammenligne alle de stationer fra „Challenger"s togt sommeren 1873, som ligger i nærheten av „Michael Sars"s stationer fra sommeren 37 aar senere, viser det sig overalt, at vandet i de midtre vandlag var meget varmere i 1873 end i 1910.

Temperaturer i Atlanterhavet.

Juni 1873 (Challenger) og juni 1910 (Michael Sars).

Forskjel i temperatur.

Dybde Favne	A mellem „Challenger" stat. 55 og „Michael Sars" stat 65.	B „Ch." stat. 66 „M. S." „ 63	C „Ch." stat. 69 „M. S." „ 60
0	0°.6	÷ 1°.2	2°.3
100	1.1	0.5	0.8
200	1.7	1.2	1.6
300	2.2	3.7	2.8
400	3.2	4.8	2.8
500	3.2	4 3	2.0
600	1.9	1.9	0.7
800	0.7		
1000	0.1		0.4
	„Ch." 66: 36°33′N., 47°58′W. „M. S." 65: 37°12′N. 48°30′W.	„Ch." 66: 37°24′N. 44°14′W. „M. S." 63: 36°5′N. 43°58′W.	„Ch." 69: 38°23′N. 37°31′W. „M. S." 60: 41°39′N. 51°4′W.

Tabellen viser temperaturforskjellen (i ° C.) mellem respektive en av „Challenger"s og en av „Michael Sars"s stationer. Som det sees, gaar forskjellen i de midtre vandlag op til 5° C., mens den kun er henholdsvis 0.1° og 0.4° i dypet. Disse erfaringer synes at tyde paa, at der fra aar til andet i disse midtre vandlag maa være saa store vekslinger i varmemængden, at de endog overgaar aarstidvekslingerne.

Det er klart, at saadanne vekslinger i Atlanterhavets varmemængde har den største betydning og fortjener videre undersøkelser. I Norskehavet har „Michael Sars"s undersøkelser tidligere paavist vekslinger i Atlanterhavvandets varmemængder.

Disse bestemmelser av havvandets saltholdighet og temperatur vil senere bli anvendt til dynamiske beregninger. Det vil derved bli mulig at slutte sig til de forskjellige vandlags bevægelser. Disse bevægelser søkte ekspeditionen ogsaa at undersøke ved direkte strømmaalinger med den av Ekman konstruerte propelstrømmaaler.

I Gibraltarstrædet forsøktes først at ankre en av livbaaterne med anker for og agter som tidligere ofte gjort i norske farvand. Men den sterke strøm sprængte gjentagne ganger linerne. Derfor maatte selve skibet ankres op med $1\frac{1}{2}$ toms staalwire og et varpanker i 200 favnes dyp.

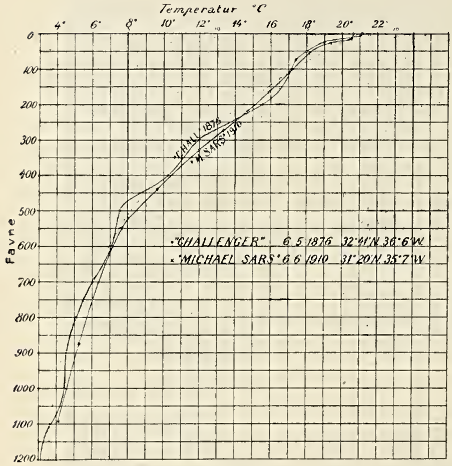


Fig. 5.

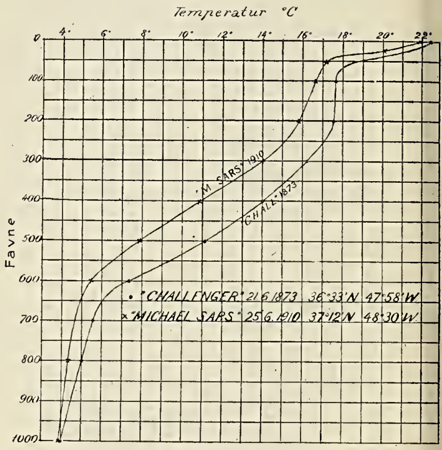


Fig. 6.

Saaledes laa skibet den 30te april fra $\frac{1}{2}$2 morgen til 5 eftermiddag. Der blev herunder tat 70 maalinger fra 8 forskjellige dybder.

Figurerne 7 og 8 viser resultaterne av disse maalinger. De vandlag, som strømmer ind i Middelhavet, er angit ved skravering med hele skraa linjer, og de lag, som gaar ut i Atlanterhavet, med brudt skravering.

Fig. 7 viser forholdene kl. 9 om morgenen, da indstrømningen til Middelhavet var paa det sterkeste.

Fig. 8 viser gjennemsnittet av maalingerne kl. 2 morgen og 3 eftermiddag. En sammenligning av de to figurer viser, at tidevandsvirkningerne er meget store gjennem hele vandmassen fra overflate til bund. Den horizontale skala gir hastigheterne i centimeter pr. sekund. Under indstrømningen (fig. 7) var hastigheten i det øvre

indstrømmende lag omtrent 1 meter pr. sekund, mens der i det nedre vestgaaende lag kun var op til $^1/_3$ meter. Under utstrømning fra Middelhavet til Atlanterhavet (fig. 8) var der næsten ingen overflate-

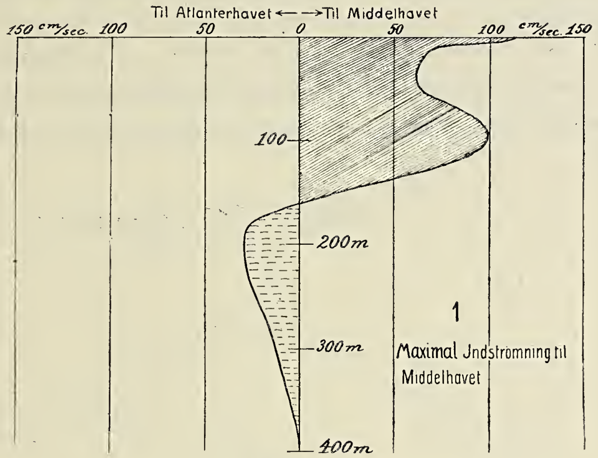


Fig. 7.

strøm, men en utgaaende strøm i dypet paa optil 2 meters hastighet i sekundet. De virkelige hastigheter var større, fordi strømmen som regel gik noget paa skraa i forhold til akseretningen av strædet.

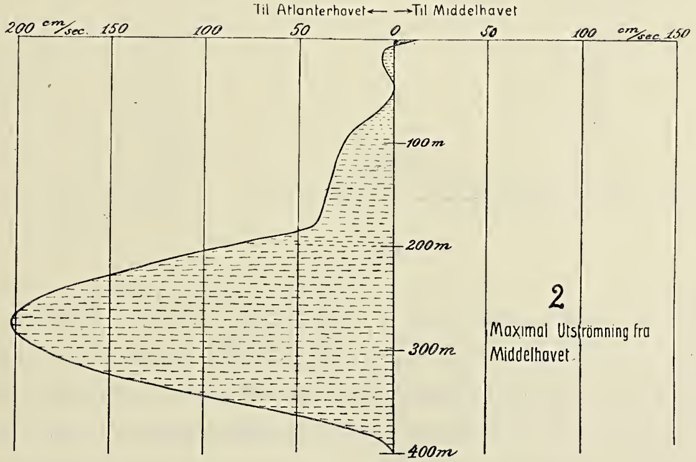


Fig. 8.

Under forsøk med den store ottertrawl paa banken syd for Azorerne den 12te juni hændte det, at trawlen satte sig ganske fast i bunden. Istedetfor straks at hive trawlen løs, blev denne forøvrig

uheldige omstændighet benyttet til strømmaalinger. Skibet laa da forankret for trawlen i 668 favnes (1235 meters) dyp.

Der blev ialt tat 90 strømmaalinger i forskjellige dybder ned til 800 meters dyp.

Fig. 9 viser strømmen fra time til anden i 10 meters dyp. Som man ser, var der tydelige tidevandsbevægelser; selve hovedstrømmen satte sydover med en hastighet paa 8—9 centimeter i sekundet.

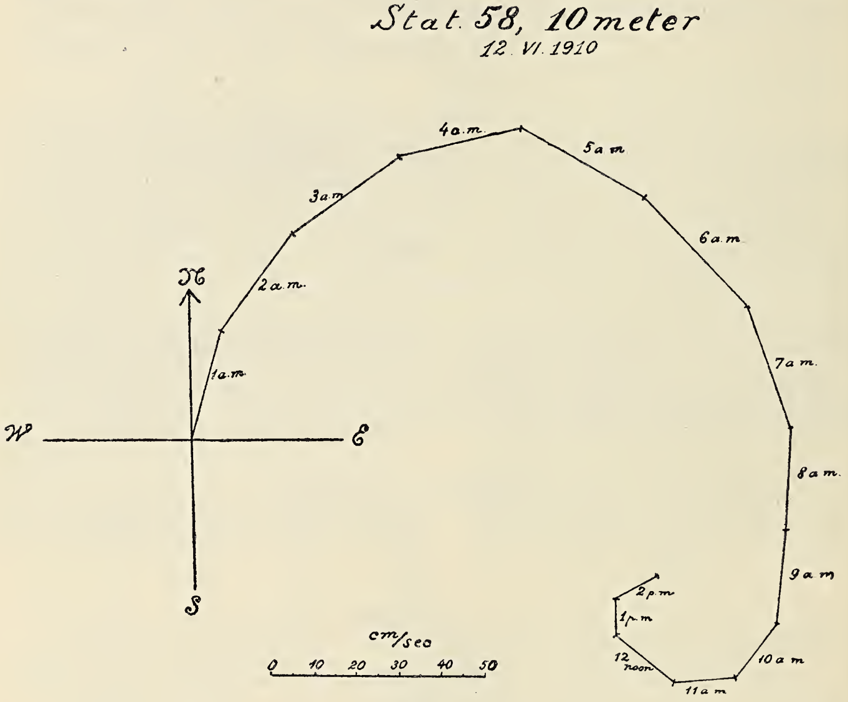


Fig. 9.

Fig. 10 angir strømmen i forskjellige lag til 3 forskjellige klokkeslet. I. Klokken 3.30 a.m., II. Klokken 7 a.m. og III. Klokken 10.45 a.m. Sammenligner man de 3 figurer, ser man, at der i alle dyp helt ned til 800 meter var tidevandsbevægelser; pilene dreier sig til høire fra I gjennem II til III. I det store og hele gik strømmen i de dypere lag i motsat retning av bevægelserne i de øvre lag. I 800 meters dyp var der kl. 3.30 a.m. en forbausende sterk strøm, men ellers var regelen den, at strømmen var sterkest i nærheten av overflaten, at der i 100 meters dyp var et litet minimum og i 200 meters

dyp et litet maksimum. Maalingerne viser altsaa, at der kan være meget betydelige tidevandsstrømme helt ned til saa store dyp som 800 meter. At de var saa sterke syd for Azorerne, skyldes sandsynligvis for en stor del, at bunden der danner en stor blok, som vandet stuves op imot.

Lignende undersøkelser med moderne strømmaalere er der ikke tidligere blit foretat hverken i aapent hav eller i strædet ved Gibraltar.

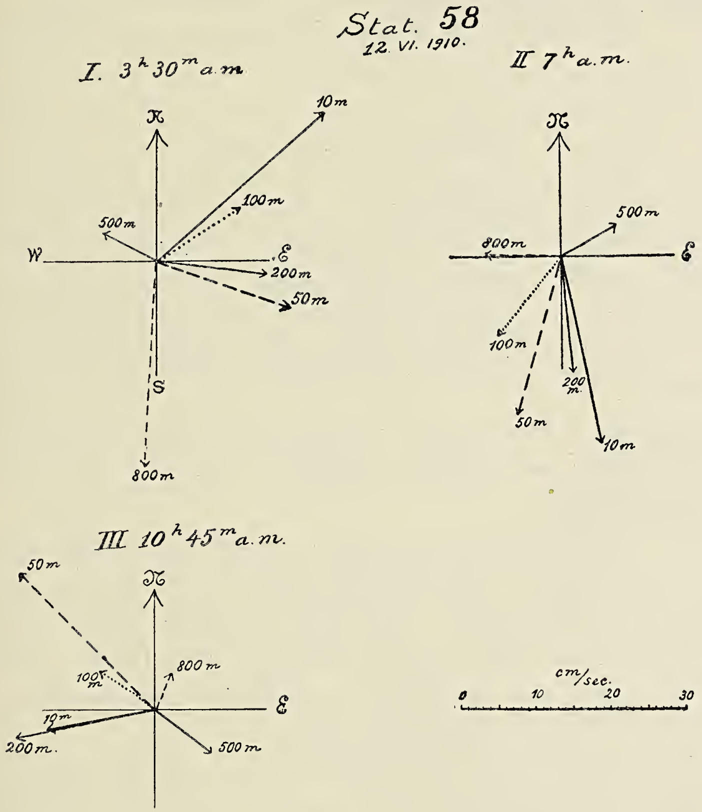


Fig. 10.

At der i det aapne ocean er tidevandsbevægelser og en saa sterk strømbevægelse selv ned til dyp som over 400 favne (800 meter), har stor interesse i mange retninger — for forstaaelsen av havstrømmene, tidevandsbølgen, de levende organismers utbredelse og avleiringerne langs havbunden.

Det har i lang tid været anset for en gaate, at man i havet paa store dybder har fundet sten, som ikke er dækket av avleiringer, og som utvilsomt har ligget paa havbunden gjennem lange tidsrum.

Paa skraaningen av kystbanken sydvest for Irland gjordes et trawltræk paa nær 1000 favnes (1797 meters) dyp. I trawlen fandtes bl. a. talrike sten, som tilhører samme stenarter, som findes i Irland, og som maa antages at være ført ut i havet i glacialtiden. At de efter et saa langt tidsrum endnu ikke har været dækket av mudder, maa ha sin forklaring deri, at der langs de kontinentale skraaninger maa være bevægelser i vandlagene selv ned til saadanne dyp som 400 — ja endog 1000 favne.

Planteplanktonet.

Atlanterhavets planteplankton — forsaavidt som det kan fanges med hov — kjender vi især fra Hensens ekspedition i 1889, hvis resultater dog ikke endnu er fuldstændig bearbeidet, men fremfor alt fra Cleves omfattende undersøkelser. Et vigtig bidrag er ogsaa levert av G. Murray og Whitting; „Valdivia"-ekspeditionen har væsentlig arbeidet i det Antarktiske og det Indiske hav, mens undersøkelserne i Atlanterhavet er av ganske underordnet betydning. Vore kundskaper om arternes utbredelse i Atlanterhavet er endnu meget ufuldstændig.

Alle hovprøverne fra det aapne hav viste sig i kvantitativ henseende meget fattige i sammenligning med, hvad der kan fanges i kysthavene og i Nordhavet. Den eneste undtagelse danner serierne, som blev tat ut for Irland og i den Biscayiske bugt i april — (station 2, 3, 4, 7, 9, 10), hvor der fandtes store mængder av diatomeer i rik utvikling like ned til 100 meters dybde og derover.

Men samtidig er alle de oceaniske prøver rike paa arter; i almindelighet findes 50 arter i hver eneste prøve fra de øvre lag ned til 100 meters dybde. Mange av arterne findes saa sparsomt, at vi bare har kunnet finde enkelte individer av dem. De fleste av disse har trods sin sparsomme forekomst en vid utbredelse i varme have, da de ogsaa er fundet i det Indiske hav (Valdivia) og Stille hav (Koefoed). Enkelte av dem er endnu ikke beskrevet, men de allerfleste kjendes fra tidligere undersøkelser.

Det vil være vanskelig at adskille artsgrupper med karakteristisk geografisk utbredelse indenfor det undersøkte omraade; det kan kanske gjennemføres, naar bearbeidelsen er fuldført, men ialfald ikke endnu.

Det eneste, som vi nu kan gjøre, er at adskille de subtropiske arter fra dem, som hører hjemme i de tempererte have, og de oceaniske arter fra dem, som har sit utbredelsescentrum langs kysterne.

De forskjellige algeklasser i planktonet forholder sig paa væsentlig forskjellig maate likeoverfor de livsbetingelser, som her er avgjørende, og de bør derfor behandles hver for sig.

1. Cyanophyceerne eller de blaagrønne alger har forholdsvis meget faa pelagiske repræsentanter; men til disse faa hører netop enkelte, som er karakterformer for de tropiske have.

Trichodesmium Thiebaulti bestaar av traadformede cellerækker forenede i mer eller mindre uregelmæssig formede gulbrune bundter, som i rolig veir flyter op til selve havoverflaten, hvor de kan sees med blotte øie, og hvor de kan samle sig i saa tætte masser, at de danner et synlig lag. Arten forekommer ikke utenfor havstrømmene av subtropisk oprindelse, og Cleve traf en karakteristisk betegnelse paa det tropisk-oceaniske plankton i Atlanterhavet, da han kaldte det Desmo-plankton. Den fandtes paa alle stationer fra Canarierne til New-Foundlandsbanken og derfra til kystbanken utenfor Irland.

Cyanophyceer findes ikke pelagisk i tempererte eller arktiske havomraader, naar vi undtar, at et par arter kan forekomme om sommeren i brakvand f. eks. i Østersjøen; i grunde ferskvandssjøer kan andre arter danne „vandblomst“ paa den varmeste aarstid.

2. Diatomeerne kan forekomme i større mængder end nogen av de andre planktonalger, og de findes i alle have fra temperaturer under 0° til troperne, saavelsom i det aapne hav. De fleste arter er knyttet til de grunde kysthave, og de danner hvilesporer med tyk cellevæg, som synker tilbunds og sikrer artens eksistens under ugunstige aarstider. Men der findes ogsaa arter, som er rent oceaniske.

De diatomeer, som er karakteristiske for de tropiske og subtropiske dele av det aapne Atlanterhav, er forholdsvis faa, men enkelte av dem er ganske karakteristiske: Coscinodiscus rex, den største av alle pelagiske diatomeer, synlig for det blotte øie som en gulbrun blære av over 1 mm. diameter; celleindholdet danner et ganske tyndt lag langs den fint skulpterte cellevæg. Planktoniella sol og Gossleriella tropica er skiveformede celler med eiendommelige svæveapparater straalende ut fra randen. Planktoniella har en krave — opbygget av zarte kamre, Gossleriella en krans av fine kiseltraade.

De slegter, som dominerer i de tempererte have (Chætoceras, Rhizosolenia, Thalassiothrix) er paa sin maate likesaa vel utrustet for det pelagiske liv, og deres svæveapparater viser fuldt saa mange variationer. Men de behøver ogsaa likesaa vel at øke sin overflate og sin svæveevne, da de i de tempererte have ofte føres ind i havstrømme med lavere saltgehalt og mindre tæthet, hvor de kan formere sig sterkt. Det fortjener at bemerkes, at flere av de oceaniske diatomeer, som er karakterformer i koldere have, ogsaa fandtes i underordnet mængde selv paa de varmeste stationer, og dette gjælder netop

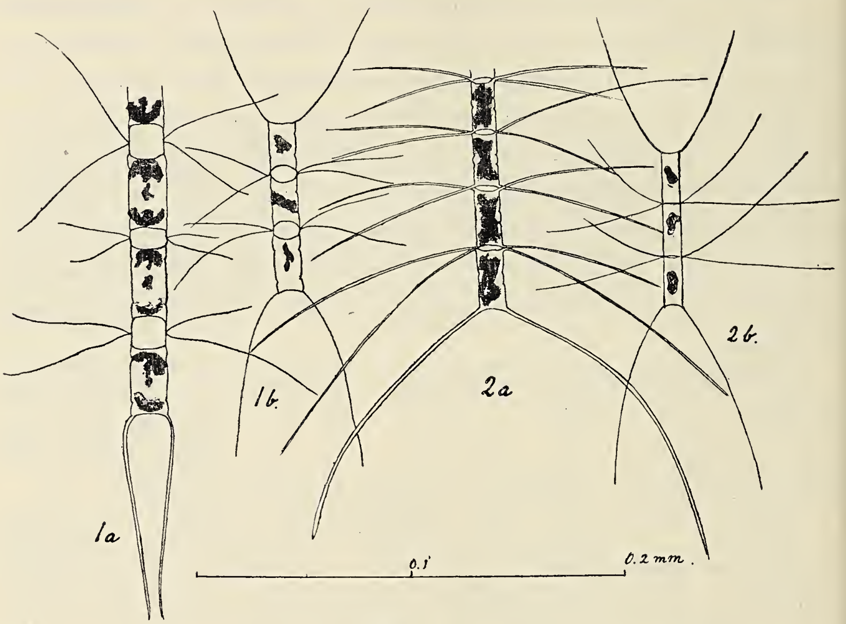


Fig. 11.

1 a. Chætoceras laciniosum. 1 c. f. pelagica. 2a. Ch. Schuettii. 2b. f. oceanica.

de arter, som kan forekomme i mængde baade i arktiske og antarktiske have (Thalassiothrix longissima, Rhizosolenia hebetata f. semispina); der behøves derfor ikke nogen særskilt hypotese for at forklare disse arters „Bipolaritet“.

Adskillelsen mellem kystplankton og oceanisk plankton synes ikke at være saa let at gjennemføre i de varme have som i de tempererte. Ved vore breddegrader hviler kystplanktonet flere maaneder i den mørkeste aarstid, og andre arter hviler om sommeren. Tidlig om vaaren er det egentlige kystplankton begrænset til de grunde kystbanker, men ut paa sommeren og høsten kan et større eller mindre antal

arter følge overflatestrømmen tilhavs, hvor de dog spiller en ganske underordnet rolle i sammenligning med de oceaniske arter, som utvikler sig paa stedet.

I de varmere farvand synes kystplanktonets diatomeer at kunne holde sig længere tid utenfor sit egentlige omraade end hos os; der er ikke mange av de planktonprøver, som vi har indsamlet fra overflatelagene, som er ganske fri for diatomeer, som egentlig hører hjemme langs kysterne; de findes i regelen i ganske underordnet mængde, og de er langt mindre kraftige i hele sin bygning med tyndere cellevægge og mindre dimensioner end de tilsvarende former ved kysterne, men allikevel utvilsomt levedygtige. Et karakteristisk eksempel paa lange vandringer av saadanne degenererede kystformer har vore undersøkelser kunnet opklare. Søndenfor Island findes især i mai—juli — ogsaa utover høsten et samfund av degenererede kystdiatomeer, især Chætoceras Schüttii og Ch. laciniosum, som kan optræde i store mængder i vand med saa høi saltholdighet, at det maa karakteriseres som ublandet Golfstrømvand. (Se fig. 11). Dette samfund er skarpt adskilt fra det islandske kystplankton, og det er ganske utelukket, at algerne kan ha vandret ut fra Islands kyst. Nu viser det sig, at netop de samme arter findes netop i den samme degenererede form i Golfstrømmen utenfor Nordamerikas østkyst, og der kan ikke være tvil om, at de er revet med strømmen fra det amerikanske kysthav. Saasnart strømmen fører dem til steder, hvor livsbetingelserne er gunstige for diatomeers utvikling, formerer de sig i store mængder, men de beholder altsaa den svake bygning og de smaa dimensioner, som vi har tydet som et degenerationstegn.

3. Peridineerne danner ved siden av diatomeerne hovedmassen av det plankton, som vi fanger med hovene. De aller fleste arter er rent oceaniske og størstedelen av dem tilhører de varme have, og her finder vi ogsaa en langt større variation i cellens organisation end i de tempererte havstrømme. Som eksempel kan anføres familien Dinophysidæ. I det nordlige tempererte Atlanterhav er den repræsentert av slegten Dinophysis med nogen faa arter; den almindeligste D. acuta — bestaar av en tungeformet, sammentrykt celle, forsynet med 2 cilier. Den ene svinger frit ret langs med en membranliste paa den ene side, den anden ligger beskyttet mellem 2 ringformede membranlister nær cellens forende. Algen holder sig svævende i de øvre lag ved hjælp av sine ciliers bevægelse; legemsformen er forholdsvis tung. (Se fig. 12).

I de varme have finder vi de mangfoldigste variationer av denne type. Hos forskjellige slegter er utviklet svæveapparater av cellens forskjellige organer. Hos Amphisolenia er hele cellen trukket ut til en haarformet dannelse, som bærer de to ringformede membranlister paa et litet hode i cellens forende. Triposolenia har cellens midtparti avrundet, hodet med ringlisterne sitter paa en lang hals, og baktil løper cellen ut i 2 krumme, tynde ben, som ikke ligger i samme plan.

Andre slegter har bevart celleformen omtrent som hos Dinophysis, men membranlisterne er utdannet til svæveapparater; snart er membranlisten paa siden sterkest utviklet, saa den ogsaa omslutter

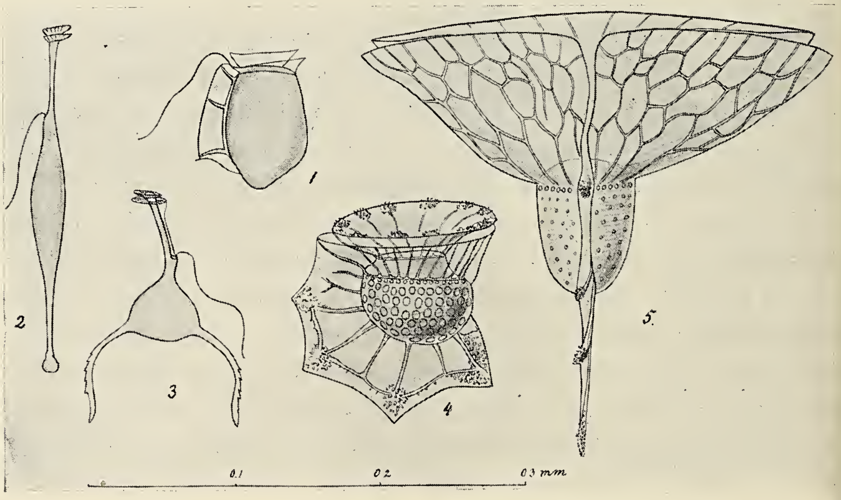


Fig. 12.

1. Dinophysis acuta. 2. Amphisolenia globifera. 3. Triposolenia bicornis. 4. Ornithocercus magnificus. 5. Ornithocercus splendidus.

cellens bakerste parti, og opstivet med forgrenede ribber (Histionus magnifica); snart er ringlisterne omdannet til en fuldstændig faldskjerm, som ogsaa er opstivet med ribber (Ornithocercus).

En lignende variationsevne finder vi ogsaa i andre familier, fremfor alt hos den vigtigste slegt Ceratium, hvor ogsaa de enkelte arter er i høi grad variable og kan øke eller reducere sin overflate efter det omgivende mediums tæthet. Til at studere disse variationer har ekspeditionen bragt et udmerket materiale; en art — Ceratium platycorne — utmerker sig f. eks. ved at dens to bakerste horn kan omdannes til flate, vingeformede svæveapparater; men mot nordgrænsen

av dens utbredelsesomraade gaar den over i en form med ganske cylindriske horn, som tidligere har været beskrevet som egen art, C. compressum. (Fig. 13).

Alle disse organismer kan vi fange med de almindelig anvendte hover av møllergaze, hvis masker har en diameter av 0.04—0.06 mm. I kysthavene kan de forekomme i store mængder; men i det aapne Atlanterhav findes de meget sparsomt, i almindelighet høist 10 individer paa 1 liter av alle disse arter tilsammentat. Selv i de vandlag nærmest overflaten, som byr de gunstigste livsbetingelser.

Hovedmassen av plantesubstans dannes her av organismer, som er 0.02 mm. i diameter og derunder, og som i almindelighet passerer

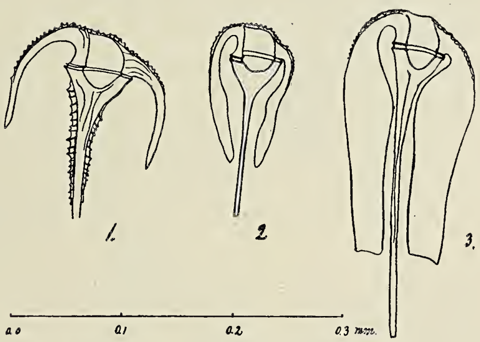


Fig. 13. Ceratium platycorne.
1. F. compressa. 2, 3, F. normalis.

maskerne selv paa de fineste hove, og det vigtigste botaniske resultat av ekspeditionen er, at det har været mulig at undersøke disse organismer i levende tilstand under hele ekspeditionen og at bestemme, hvor store mængder av forskjellige arter, der forekommer paa hver liter sjøvand i forskjellige dybder.

Sir John Murray har allerede under „Challenger-ekspeditionen" været opmerksom paa deres betydning, da han fandt, at salpernes maveindhold hovedsagelig bestaar av saadanne smaa organismer, og han kunde ogsaa paavise dem i sjøvand ved forskjellige anledninger under hele ekspeditionen.

Senere, da Hensen forbedret hovene og mente, at han med dem skulde kunne fange alt liv, som svæver i sjøen, og da han paa sin store ekspedition i 1889 ikke kunde paavise væsentlige mængder av mindre organismer, begyndte man at tvile paa deres eksistens eller ialfald paa deres betydning.

George Murray paaviste paany, at den vigtigste familie, kalkflagellaterne, er almindelig utbredt i havet, og Lohmann, som i det hele har store fortjenester av planktonundersøkelserne og deres metodik, undersøkte systematisk deres forekomst ved finere filtrermetoder — især i kysthavene i Middelhavet og Østersjøen. Han indførte ogsaa for studiet av de mindste organismer en liten haandcentrifuge, som gjorde udmerket tjeneste i de planktonrike kysthave.

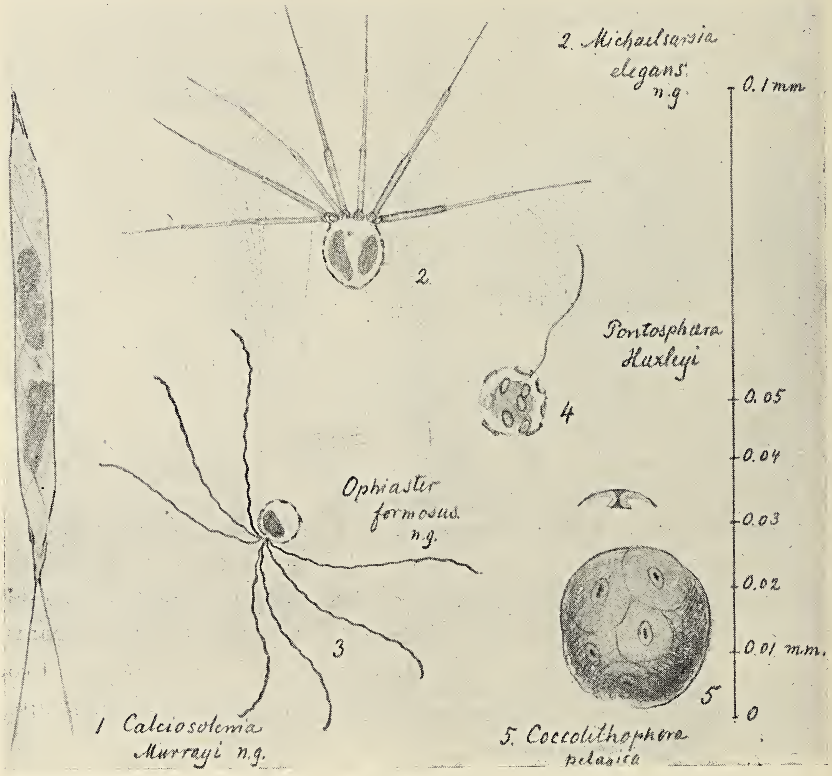


Fig. 14.

Under „Michael Sars"s ekspedition anvendtes desuten en større centrifuge, drevet med dampkraft, som tillot at centrifugere over 1 liter sjøvand paa én gang. Med vandhenter blev vandprøverne tat op fra forskjellige dybder; til centrifugering anvendtes i regelen 300 cc. av hver prøve. Bundvandet i centrifugeglassene, som indeholdt planktonalgerne, blev concentrert ved hjælp av en liten haandcentrifuge, saa at hele indholdet kunde samles i en eneste vanddraape under mikroskopet.

Paa den maate blev det altsaa mulig at studere mængdeforekomsten i de forskjellige dybder under hele ekspeditionen. Det lykkedes at paavise en hel række ganske ukjendte former (fig. 14), især av kalkflagellaternes klasse, og ved disse undersøkelser blev det ogsaa mulig at faa en meget klarere forestilling om planternes fordeling efter dybden, end det er mulig ved hjælp av hovtræk.

Som de vigtigste resultater kan nævnes:

1) Planktonmængden i det aapne Atlanterhav er overordentlig meget ringere end den kan forekomme i kysthavene.
2) Paa de fleste undersøkte stationer findes maksimum av plantesubstans i omtrent 50 meters dybde, umiddelbart i overflaten som regel fattig, men allerede i 10 m. næsten likesaa rikt som i 50 m — altsaa som regel omtrent samme planktonmængde hele veien mellem 10 og 50 m. I 75 m. var mængden som regel ikke mere end halv saa stor som i 50, og i 100 m. omtrent tiendedelen. Dette gjælder for oceaniske forhold. Hvor der fandtes tilblanding av kystvand og tydelig adskillelse mellem et overflatelag og et dyplag, var overflatelaget forholdsvis rikere, og alle grænser rykket opover.
3) De enkelte arter fordeler sig paa hver sin karakteristiske maate efter dybden; peridineer holder sig forholdsvis nær overflaten, diatomeer gaar dypest, cocolithophorider intar en mellemstilling.
4) Antallet av levende planteceller i det aapne Atlanterhav i de rikest befolkede vandlag (10—150 m.) varierer i almindelighet mellem 3,000 og 12,000 celler pr. liter sjøvand, derav omtrent halvparten cocolithophorider, resten smaa peridinéceller og nøkne flagellater, tildels ogsaa diatomeer.

Større pelagiske organismer.
(Dyphavsfisk og ræker.)

Siden „Challenger"-ekspeditionen la det første grundlag til vor kundskap om dyphavets dyreverden, er kundskapen ved de mange følgende ekspeditioner øket meget. Som eksempel herpaa kan nævnes, at der nu kjendes omkring 1000 forskjellige arter dyphavsfisk, og at alene den tyske „Valdivia"-ekspedition fandt 63 nye arter dyphavsfisk.

Om disse mange arter vet man imidlertid ikke saa meget. Særdeles mange av dem kjendes kun i et enkelt eller nogen faa eksemplarer, og om deres biologi, deres forplantning, utviklingshistorie, vekst, deres ydre livsbetingelser vet man kun meget litet. Den forestilling, man nu almindeligst finder i litteraturen om dyphavets dyreverden er den, at der i havet findes en broget formrigdom langs havbunden eller svævende i vandmasserne under særdeles ensformige livsbetingelser i et absolut mørke og i et medium med konstante temperaturer og andre fysikalske forhold.

For den biologiske tænkning har denne forestilling om dyphavets dyreliv frembudt mange gaater. Hvorledes kan der i et saadant konstant medium ved siden av hinanden leve saa mange og saa indbyrdes forskjellige former? Hvorledes kan dyr med store øine leve ved siden av blinde former? Hvorledes kan enkelte arter ha talrike høit utviklede lysorganer, andre helt mangle slike organer? Hvorledes kan inden samme dyregruppe, ja hos meget nærstaaende arter, farverne være saa forskjellige i et og samme ydre medium? Disse spørsmaal melder sig nu med desto større styrke, som det har lykkedes den biologiske havforskning at finde eksempler paa, at der i samme havomraade kan findes mange forskjellige dyreformer, som hver for sig har sine eiedommeligheter i levevis, opholdssteder o. s. v., saaledes f. eks. at hver art har sit eget karakteristiske utbredningsomraade, selv om de stundom kan findes sammen i den samme fangst. Studiet av torskefiskenes (gadidernes) gydningsomraader i Nordsjøen og Norskehavet har f. eks. vist, at hver av 17 arter har sit eiendommelige gytningsomraade. Hver art søker under gytningen bestemte dybder, temperaturer og saltholdigheter karakteristiske for den. Som arten i morphologisk henseende kan karakteriseres ved en bestemt form eller bygning, saaledes kan den ogsaa karakteriseres ved bestemte eksistensbetingelser. Disse karakteriserer i like grad den bestemte art, som den morphologiske beskrivelse gjør det. Begge forskningsmetoder utfylder artens begrep.

Vil man gjøre undersøkelser over de eksistensbetingelser, under hvilke dyrene lever, maa man selvfølgelig først og fremst vite, h v o r de lever. Det vil i havet fremforalt si, i hvilket d y p dyrene lever. Alene derved kan det bli mulig at konstatere, under hvilke lysforhold, i hvilken temperatur og saltholdighet dyrene lever. Kundskapen om de mindre organismers opholdssteder har i de senere aar utviklet

sig meget, fordi man har anvendt smaa lukkehover. Men for de større dyrs — særlig fiskenes — vedkommende er kundskapen endnu meget liten trods de store anstrengelser, som særlig fyrsten av Monaco og „Valdivia"-ekspeditionen har gjort i denne retning.

Betegnende for vor kundskaps stilling til dyphavsfiskenes biologi er det, at disse sidste og bedst utrustede ekspeditioner jo for et særdeles stort antal formers vedkommende har levert de første avgjørende beviser for, om fiskene overhovedet var bundfisk eller pelagiske.

Men særlig „Valdivia"-ekspeditionen har dog ogsaa søkt at finde den nærmere begrænsning av forskjellige fiskearters dybdeforekomst. I Brauers fortrinlige verk over dyphavsfiskene meddeles oplysninger om ekspeditionens bestræbelser i denne henseende. Der blev anvendt lukkehove, men i disse lykkedes det kun at fange 5 av de 151 pelagiske fiskearter, som ekspeditionen fandt. Saa blev der gjort forsøk med at sænke hovene til forskjellig dyp paa samme station (Stufenfange). I Guineabugten fangedes der saaledes (paa station 66) i et træk med stor hov fra 3000 m. til overflaten 30 eksemplarer av Cyclothone livida, sammesteds fiskedes i et træk fra 700 meter til overflaten ingen eksemplarer av denne art. Paa denne maate er der skaffet talrike udmerkede oplysninger om forskjellige arters dybdeforekomst, men som Brauer selv sier, lykkedes det dog ikke at bestemme g r æ n s e r n e f o r d y p h a v s f i s k e n e s f o r e k o m s t h v e r k e n o p a d e l l e r n e d a d.

Ved forberedelsen av „Michael Sars"-ekspeditionen stod det for mig som et av de vigtigste av alle maal at gjøre forsøk paa at utvikle en metode, som kunde skaffe flere oplysninger om dyphavsfiskenes vertikale utbredelse.

Jeg tænkte først paa at lægge hovedvegten av arbeidet paa meget store lukkehove. Der blev da ogsaa konstruert en fortrinlig lukkehov av 3 m.s diameter i aapningen, et eksemplar av silke, et andet av fint rækebind, og dermed blev der under togtet gjort vellykkede træk. Men, som jeg ved nærmere eftertanke allerede paa forhaand var klar over, har saadanne vertikale lukkehove mange og store mangler. Den største av disse bestaar deri, at de fanger altfor litet. Man maa anta, at større fiske f. eks. kun fanges rent tilfældig; ti de er altid kun tat enkeltvis. Alene de mindste former, som forekommer i store mængder og særlig da slegten Cyclothone, kan undersøkes med saadanne redskaper. Men hertil kommer, at det er meget vanskelig at vite

med nøiagtighet, i hvilket dyp redskapet lukker sig, fordi den tid slippeloddet tar ned til hoven maa beregnes, og man ikke tør stoppe hivningen, hvis ikke hovens indhold skal gaa tapt. Desuten tar saadanne vertikaltræk en enorm lang tid paa store dyp, fordi der maa hives meget langsomt. Disse lukkehove var derfor kun forutsat at skulle tjene til kontrol av andre metoder, og de blev kun anvendt i dette øiemed.

Idealet av et redskap for fangst av større pelagiske organismer maatte være en stor hov eller pelagisk trawl, der kunde sænkes til den ønskede dybde i lukket tilstand, saa aapnes, slæpes i en nøiagtig bestemt dybde, derpaa lukkes og tilsidst hives ind. Et saadant redskap vilde baade kunne tilfredsstille den første av alle fordringer, nemlig at fange mange større dyr, og kun at fange dem i et bestemt dyp.

Men et slikt redskap vilde naturlig bli meget komplicert, saa komplicert, at det med nuværende teknik ikke er let at faa det paalitelig, og det vilde desuten ta meget lang tid at undersøke et bestemt sted i havet med dette redskap. Man vilde nemlig ikke være istand til at bruke mange slike redskaper samtidig (bl. a. av hensyn til slippelod), og saa maatte man gjøre mange træk efter hinanden i forskjellige dyp.

Av disse grunde opgav jeg tanken paa at forsøke at konstruere et saadant redskap. Det forekom mig mere praktisk simpelthen at forsøke at slæpe mange redskaper samtidig i forskjellige dybder og saa at sammenligne fangsterne i disse redskaper indbyrdes. Derved blev alle træk gjort paa samme sted og til samme tid. Det var horizontale istedetfor vertikale „Stufenfänge“. Ved at gjøre langvarige træk f. eks. av en hel nats eller dags varighet haapet jeg videre at kunne forminske betydningen av den feil, som denne metode vilde lide av, nemlig at redskaperne ogsaa vilde fange under utfiring og indhivning. Ved at gjøre store fangster antok jeg, at det vilde fremgaa av tallene for fangsterne med overveiende sandsynlighet, i hvilket dyp fangsterne var gjort.

Det lykkedes ved en praktisk anordning fra to wirer samtidig at slæpe 10 forskjellige redskaper. (Se fig. 15). Det er klart, at det vilde ha været bedst for sammenligninger om alle disse hadde været like, men da hadde de maattet være smaa. For at kunne anvende saa meget red-

skap som i det hele tat mulig, maatte der dels anvendes mindre (hover) og større (trawler) om hinanden. Jeg har efter forskjellige erfaringer gaat ut fra, at redskaperne har været slæpt i den halve dybde av den wirelængde, som blev anvendt. Anordningen av redskaper blev naturlig avhængig av forholdene ved skibet. Da det hele kom iorden, søkte vi mest mulig at bruke den samme forsøksanordning paa hver station, og den som mest anvendtes var følgende:

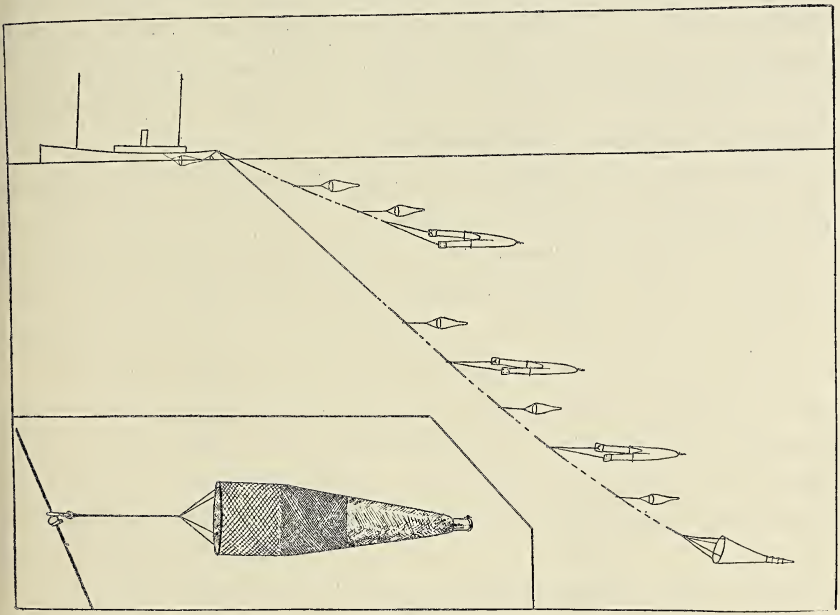


Fig. 15.

I overflaten 1 silkehov av 1 meters diameter.
„ 50 meters dyp 1 silkehov av 1 meters diameter.
„ 100 — „ 1 — - 1 — —
„ 300 — „ 1 silkehov av $^3/_4$ — —
„ 150 — „ 1 yngeltrawl.[1])
„ 750 — „ 1 silkehov av $^3/_4$ — —
„ 1000 — „ 1 yngeltrawl.
„ 1250 — „ 1 silkehov av $^3/_4$ — —
„ 1500 — „ 1 stor hov av 3 meters diameter med rækebund eller en yngeltrawl.

[1]) Yngeltrawlerne var av Dr. C. G. Johs. Petersens konstruktion.

Med denne eller en omtrent tilsvarende anordning blev der gjort lange træk paa omkring 30 stationer baade fra Canariøerne til Sargassohavet og fra New-Foundland til Island. Nogen træk er gjort om dagen, andre om natten.

Der blev paa denne maate indsamlet et meget stort materiale bestaaende av mange slags pelagiske organismer, cephalopoder, krebsdyr, meduser etc. Her skal kun omtales enkelte eksempler paa, hvad slags oplysninger materialet kan gi om disse dyrs forekomst i forskjellige dybder. Til forklaring av anvendelsen av metoden vil jeg først omtale den eiendommelige tidligere vel kjendte sternoptychide: A r g y r o p e l e c u s h e m i g y m n u s. Av denne art fangedes paa alle stationer tilsammen 286 individer.

Stiller man op samtlige de fundne 286 individer efter dybden, faar man følgende tabel:

I overflaten	0
„ 50 meters dyp	0
„ 100 — „	0
„ 150 — „	62
„ 300 — „	155
„ 500 — „	48
„ 750 — „	0
„ 1000 — „	6
„ 1250 — „	0
„ 1500 — „	11
„ 2000 — „	4

Hovedmængden falder — som man ser — i dybderne mellem 150 og 500 meter. Ingen individer er fanget høiere op i vandet end 150 meter.

Kun omtrent 7 % er fanget dypere end 500 meter. Gaar man ut fra, at disse 7 % er tat under redskapernes indhivning og at der ikke lever nogen under 500 meters dyp, vil altsaa metodens nøiagtighet være bestemt til disse 7 %. Imidlertid ser man videre, at den overveiende mængde er fanget i 300 meters dyp og det endskjønt her for det meste kun blev anvendt en $^3/_4$ meters silkehov, mens der baade i 150 og i 500 meters dyp mest var yngeltrawle, som fanget disse fisk meget bedre.

Hovedmængden av individerne av denne art synes altsaa at være begrænset meget skarpt til et „intermediært“ lag omkring 300 meter dypt.

En nærmere undersøkelse viser, at de i 150 meters dyp fangede individer alle blev fanget om natten. Hvorvidt dette skyldes vandring opad om natten eller en tilfældighet, er materialet maaske for litet til at avgjøre; det er ialfald værd overveielse ved senere undersøkelser. Av de i 500 meters dyp fangede individer maa ialfald nogen være fanget idet yngeltrawlen blev hivet op igjennem det ovenforliggende intermediære lag, men da der er langt færre fanget i den yngeltrawl, som slæptes i 1000 meters dyp, maa der ogsaa ha forekommet individer svømmende i 500 meters dyp.

Dette eksempel vil gi et godt billede av metoden, dens feilkilder og dens fordele. Det er klart, at jo større antal individer denne metode arbeider med, desto større sandsynlighet er der for at faa paalitelige oplysninger og desto flere slutninger kan man trække av resultaterne. Naar jeg derfor i det følgende vil gi endel eksempler paa forskjellige slags fisks utbredelse i dybden, vil jeg begynde med omtalen av de almindeligste eller talrikest fangede former, tilhørende arterne Cyclothone microdon og Cyclothone signata.

Av disse to arter blev der ialt fanget over 7500 individer, som alle blev maalt og opstillet efter sin længde og det redskap, de var fanget i, for ogsaa at faa oplysninger om de forskjellige størrelsers forekomst i de forskjellige dyp. Jeg anfører paa fig. 16 for begge arter resultaterne av de fangster, som blev gjort mellem New-Foundland og Irland.

Cyclothone microdon blev under „Michael Sars"s togt i det nordlige Atlanterhav fundet paa hver eneste station, hvor redskap blev slæpt i dyp større end 500 meter. Over 500 meter blev kun enkelte fundet. I 300 meters dyp kun et individ (paa det sydlige snit). I dybderne mellem 500 og 1500 meter synes ogsaa den mængdevise forekomst nogenlunde ensartet. Baade paa det nordlige og paa det sydlige snit er der fundet omtrent like mange individer av de tre yngeltrawle, som blev slæpt samtidig — nemlig i 500, i 1000 og i 1500 meters dyp. Under 1500 meter er der kun gjort faa træk. Derimot er der utført nogen vertikaltræk, som tillater en sammenligning mellem mængden over og under 1500 meter. Paa station 63 (i Sargassohavets nordligste del) fangedes i et træk fra 4500 til 1500 meter 10, fra 1350 til 450 meter 27 individer. Da det første træk har gjennemfisket et mere end 3 gange saa mægtigt vandlag som det sidste, faar vi det resultat, at der under 1500 meter er 9 gange færre individer

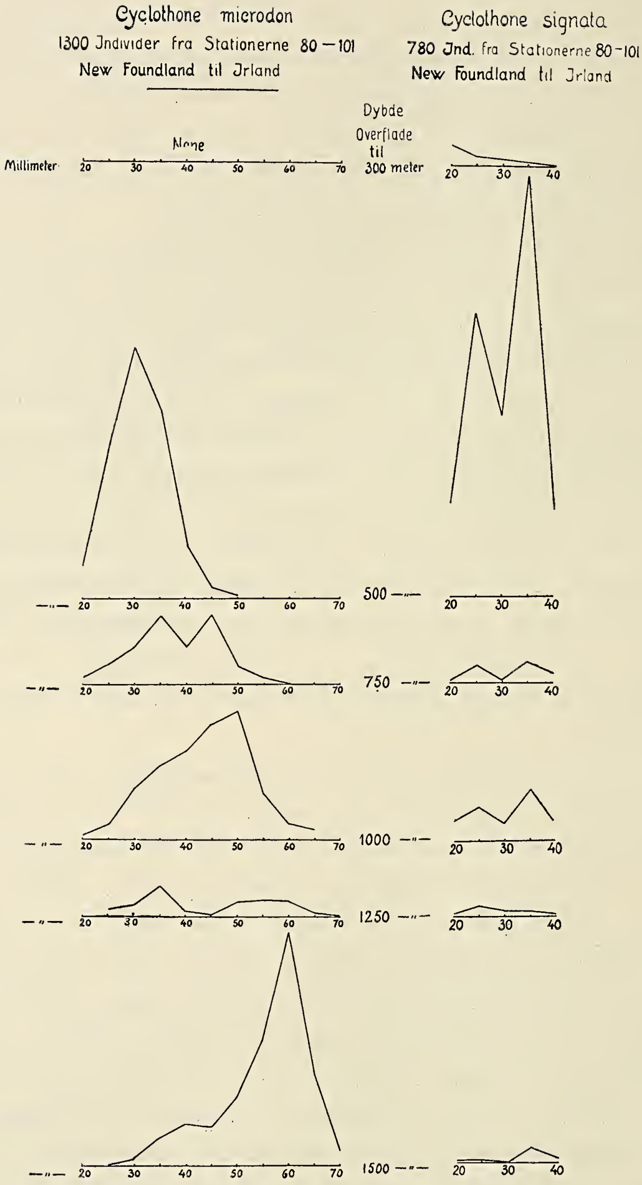

Cyclothone microdon
1300 Jndivider fra Stationerne 80—101
New Foundland til Jrland
Cyclothone signata
780 Jnd. fra Stationerne 80—101
New Foundland til Jrland
Dybde
Overflade til 300 meter
None
Millimeter
20 30 40 50 60 70
500 —"—
750 —"—
1000 —"—
1250 —"—
1500 —"—
20 30 40

Fig. 16.

end i det intermediære lag fra 1350 til 450 meter. En nøiagtigere analyse av de forskjellige dybder fra 150 meter ned mot havbunden (ca. 5000 meter), vilde ha været meget ønskelig, men dertil var desværre ikke anledning. Maaske er der et lag i de største dybder, i hvilket ingen individer findes. I hvert fald maa jeg tro, at dette — det dypeste lag — er meget fattigere end det intermediære.

Betragter vi dernæst størrelsesfordelingen i de forskjellige dyp, vil man se, at der med største klarhet fremgaar, at de mindste størrelser forekommer meget høiere end de større, som overveiende er at finde i 1500 meters dyp. Paa det nordlige snit finder vi i 500 meters dyp det største antal individer av en længde av 30 mm., i 1500 meter er der

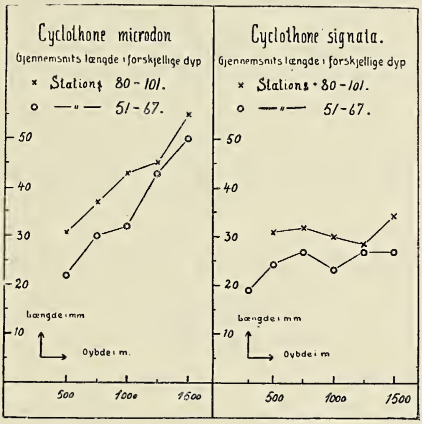


Fig. 17.

flest av 60 mm.s længde. I 500 meters dyp fandtes kun 2 individer over 30 mm.s længde. De mindre 20—30 mm. lange yngre individer lever saaledes overveiende 1000 meter høiere oppe i vandlaget end mængden av de største og ældste individer. Om der i materialet findes endnu mindre individer i andre dybder, har endnu ikke været undersøkt.

Endnu et vigtig forhold har undersøkelserne git, nemlig dette, at den gjennemsnitlige størrelse av individerne er meget mindre i samme dyp paa det sydlige snit end paa det nordlige snit. Dette fremgaar saaledes av den grafiske fremstilling av den gjennemsnitlige størrelse i de forskjellige dyp paa to snit (se fig. 17). Det viser sig f. eks., at man i det sydlige snit maa fiske 250 meter dypere for at faa individer av den gjennemsnitlige størrelse av 30 mm. end paa det nordlige snit.

Cyclothone signatas vertikale utbredelse adskiller sig særdeles meget fra C. microdons. Der er fanget mange individer i 300 meters dyp — ialfald paa de sydlige stationer. Hovedmængden blev fundet i 500 meters dyp; i de dypere træk avtar mængden saa sterkt, at det maa antages, at en stor del av fangsterne er foretat under indhivningen, at der kun findes et forholdsvis tyndt lag, i hvilket denne art lever under 500 meters dyp. I vertikaltrækket fra 4500 til 1500 meter fangedes ingen individer av denne art, derimot 3 individer fra 1350 til 450 meters dyp.

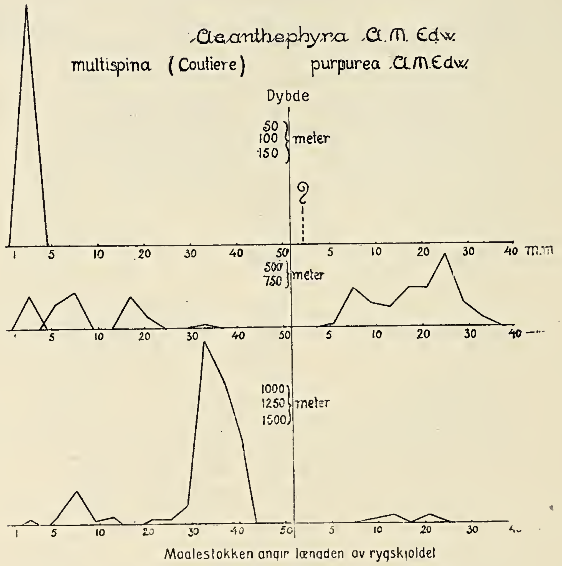


Fig. 18.

Cyclothone signata lever altsaa i et intermediært schikt med et maksimum av individantal i omkring 500 meter. Ogsaa for denne art gjælder det, at de yngre individer fortrinsvis er at søke høit oppe i vandet, og at de gaar høiere op i vandet syd end nord. (Se fig. 16 og 17).

En merkelig paralel til disse to fiskearters vertikale utbredelsesomraader frembyr de røde rækearter. Disse danner sammen med de sorte fisk et rikt og karakteristisk „dyresamfund". Av rækerne er der fundet ikke mindre end 26 arter. Av disse skal her omtales Acanthephyra multispina og A. purpurea.

Acanthephyra multispina har likesom Cyclothone microdon den eiendommelighet, at de store ældste individer findes i de dypeste redskaper, de, som blev slæpt i 1000 til 1500 meters dyp. (Se fig. 18). I 500—750 meters dyp finder man mellemstørrelser, og i de øvre lag 50—150 findes artens larver. Disse larver fandtes i mængde, tidligere var kun kjendt et enkelt individ, der er beskrevet av Coutière, fra fyrsten av Monacos samlinger som Hoplocasicyphus similis, men nu har kunnet identificeres som larver av A. multispina. *Acanthephyra purpurea* har likesom Cyclothone signata sin overveiende utbredelse i et intermediært lag ved 500—750 meters dybde.

Redskaperne i de større dyp fanget saa faa individer, at de kan antages at være fanget under indhivningen. Vertikaltrækkene paa station 63 i 4500—1500 meters dyp av A. multispina opgir 5 individer, av A. purpurea ingen, i 1350—450 meter 2 A. multispina og 33 A. purpurea. Larverne er ikke paavist i materialet endnu av den sidste art, men vil antagelig, likesom hos A. multispina, findes i de høiere vandlag.

Fig. 18 illustrerer forholdene paa det nordlige snit fra New-Foundland til Irland. Betragter man materialet fra stationerne længst syd i Sargassohavet, viser der sig den samme forskjel som paavist for slegten Cyclothone, nemlig, at de samme former sydpaa først findes i større dybder end nordpaa. Mens de store individer av Acanthephyra purpurea i det nordlige snit har sin forekomst i dybderne 500—750 meter, forekommer de sydpaa ikke i det redskap, som blev slæpt i 500 meter, derimot er de fundet talrikest fra *1000 meters dyp*. Det intermediære lag, hvori disse dyr lever, ligger her altsaa flere hundrede meter dypere, ganske som vi fandt det for Cyclothones vedkommende.

De oplysninger, som her er git, viser arbeidsmetodens brukbarhet og nøiagtighet. Hvor der kan regnes med fangster av talrike individer, vil feilene og feiltagelserne vistnok blir særdeles smaa. „Michael Sars“s fangster av mange former var meget rike; men med hensyn til sjeldne former eller former, som er vanskeligere at fange, maa ogsaa „Michael Sars“-ekspeditionens arbeidsmaate siges at ha været for litet effektiv. Imidlertid har det stor interesse at

betragte flere av de resultater, som den anvendte arbeidsmetode har git, og det med det maal for øie at søke at finde en lovmæssighet, en mere almindelig regel for de forskjellige organismers eiendommelige fordeling i de forskjellige dyp.

Jeg vil da gaa ut fra den forestilling, som synet av fangsterne ombord under selve togtet vakte hos mig, og som jeg senere har set delvis ogsaa har paatrængt sig andre iagttagere, særlig bearbeideren av „Valdivia"-ekspeditionens fisk, professor A. Brauer. Det viste sig ved betragtning ombord av fangsterne fra de store dyp, at de sorte og de mørkerøde farver var de alt overveiende hos dyrene derfra.

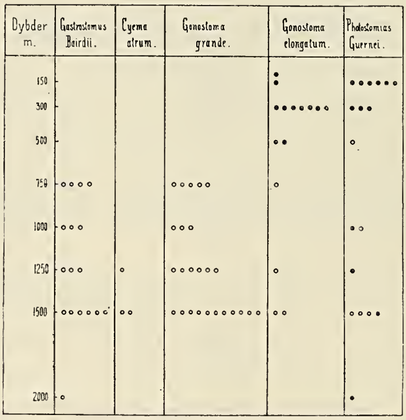


Fig. 19.
Dybder, hvori 5 mørkfarvede fiske er fanget. For Gonostoma elongatum og Photostomias Guernei angir ringene de individer som er fanget om dagen, prikkerne de, der er taget ved nattetid.

Jeg har endnu ikke faat bearbeidet det hele materiale med det maal for øie at prøve, om dette er en gjennemgaaende regel, men vil dog eksempelvis anføre nogen av de erfaringer, som er vundet. Fig. 19 viser den vertikale utbredelse av en del sortfarvede pelagiske fisk. Disse fisk er faa i antal, skjønt de maa kaldes talrike i forhold til, hvad der tidligere er kjendt av disse „sjeldne" former. Som man ser, er *Gastrostomus Bairdii*, *Cyema atrum* og *Gonostoma grande* kun fanget i dyp fra 750 m. og nedad. De to arter *Gonostoma elongatum* og *Photostomias Guernei* er baade fanget i store og i smaa dybder helt op til 150 meter under overflaten. Reglen, at de sorter former *kun* findes i store dyp, kan saaledes ikke holdes.

Det spørsmaal reiser sig da, om der blandt de sorte former kan sees at være grupper eller forskjellige typer. Det har da slaat mig som ogsaa enkelte tidligere iagttagere, at selve den anatomiske bygning hos de sorte fisk antyder forskjelligartet levevis. Sammenligner man f. eks. billederne av de førnævnte 5 fiskearter, vil man se, at av de 3 arter, som kun blev fundet i store dybder, mangler Gastrostomus Bairdii og Cyema atrum lysorganer, og Gonostoma grande har kun meget smaa lysorganer, likesom tilfældet er hos Cyclothone microdon. Hos Gonostoma elongatum og Photostomias Guernei er lysorganerne meget mere utviklet (likesom tilfældet er hos Cyclothone signata).

Det er nu av stor interesse, at hvert eneste individ av disse to arter, som blev tat høiere end 500 meters dyp, blev fanget om natten, hvilket stemmer med tidligere erfaringer om sorte former som Idiacanthus, Astronesthes, der er fanget helt op mot overflaten ved nattetid. Vi maa saaledes anta, at der blandt de sorte dyphavsfisk er flere forskjellige slags levevis, flere forskjellige „biologiske“ typer.

For at faa en dypere forstaaelse av disse sorte og røde typers forekomst i havet, har jeg forsøkt at sammenligne deres vertikale utbredelse med sollysets intensitet i forskjellige dyp og i forskjellige farvand.

Vi saa ovenfor, at den øvre grænse for Cyclothone microdon og de røde ræker paa det nordlige snit fra New-Foundland til Irland eller paa omkring 50° n. br. var omkring 500 meter under overflaten. Likesaa at de samme formers dybdegrænse paa de sydligste stationer ved ca. 33° n. br. var omkring 2—300 meter dypere. I Norskehavet har jeg tidligere anstillet undersøkelser over den intermediært pelagiske fauna og fundet saavel pelagiske røde ræker som den mørkerøde fisk Sebastes norvegicus i et dyp under overflaten av ca. 200 meter. Sebastes blev f. eks. tat paa linjen Jan Mayen—Lofoten eller ved omkring 67° n. br. i betydelige mængder paa flyteliner i 200 m. dyp, i avtagende mængder høiere op. Langs den norske kyst, i dens fjorde og sund findes der en særdeles rik fauna av røde krebsdyr (særlig Pandalus borealis), hvis dybdeforekomst ogsaa maa antages at naa sit maksimum i omkring 200 meters dyp, ialfald nordpaa.

Beregner man den dybde, som solstraalerne naar ned til efter at ha gjennemløpet den samme veilængde i vandet, idet man forutsætter, at straalerne er rette, og at absorptionen er den samme, finder man,

at straalerne vil ha gjennemløpet den samme veilængde for at naa til 500 meters dyp paa 50° n. br. som for at naa til ca. 650 m. dyp paa 33° n. br. og til ca. 300 m. dyp paa 67° n. br.

Imidlertid er vandets gjennemsigtighet meget forskjellig i forskjellige farvand.

Gaar man ut fra de erfaringer, som er vundet under tidligere utførte undersøkelser paa forskjellige ekspeditioner, kan man omtrentlig sætte synsdybden i aapent hav ved 33° til mindst 50 meter, ved 50° til ca. 40 meter og i Norskehavet paa 67° til høist 25 meter. Tar man hensyn til dette, ser man, at den samme intensitet for de retlinjede straaler vil findes

paa 33° n. br. ved ca. 800 meters dyp,
„ 50° — „ „ 500 — „
„ 67° — „ „ 200 — „

De røde og sorte dyreformers optræden, som den er fundet ved de før omtalte undersøkelser, har derfor i disse forskjellige farvand en øvre grænse, som overalt svarer til den samme intensitet av lys.

Under „Michael Sars"s Atlanterhavsekspedition blev der utført et antal maalinger av lysintensiteten med et av Helland-Hansen konstruert photometer. Han søkte ogsaa at bestemme de forskjellige farvestraalers intensitet ved hjælp av panchromatiske plater og med farvefiltre av gelatine. Undersøkelser syd og vest for Azorerne (altsaa paa de sydlige stationer) viste en stor indflydelse paa platerne av lysstraaler i 100 meters dyp. De røde straaler var her svakest, de blaa og ultraviolette sterkest. I 500 meters dyp var blaa og ultraviolette straaler fremdeles tydelig paaviselig, og i 1000 meters dyp var de ultraviolette straaler fremdeles merkbar. Derimot kunde i 1700 meters dyp intet spor av lys paavises, selv efter en eksposition av platerne i 2 timer midt paa dagen og i sterkt solskin.

Fig. 20 viser nogen av de plater, som har været eksponert i Helland-Hansens apparat. Den øvre række er fra station 51 (langt syd). Venstre hjørnes plate er fra 500 meter (eksponert 40 minutter). Midtre plate paa 1000 meter (eksponert 80 minutter). Den høire fra 1700 meter (eksponert 120 minutter). Den nedre række (station 55) er alle fra 500 meters dyp og alle eksponert 40 minutter. Venstre plate uten farvefilter, midtre med blaat og høire med grønt farvefilter. Efter erfaring tar blaat filter 6 gange, grønt 18 gange saa lang ekspo-

sitionstid. Paa midtre plate kunde skjelnes nogen indvirkning, paa høire ingen.

I de forannævnte dyp, som betegner den øvre grænse for de sorte og røde formers optræden ved dagslys, kan man efter dette vistnok gaa ut fra, at der kun findes kemisk virksomme straaler fra den violette del av spekteret. Da absorptionskoefficienten for de røde straaler i forhold til de violette er omtrent som 30 til 1, og der ved de utførte undersøkelser ikke kunde paavises røde straaler i 500 meters dyp, maa de røde dyr i dette lys antages at være likesaa usynlige som de sorte. Interessant er det i denne forbindelse at lægge merke til, at de sorte fisk med store lysorganer kun ved nattetid er fundne høit oppe i vandet, og at røde krebsdyr i de arktiske egne, som f. eks. i sin tid omtalt av Scoresby for Hymenodora glacialis vedkommende findes like ved iskanten i havets overflate.

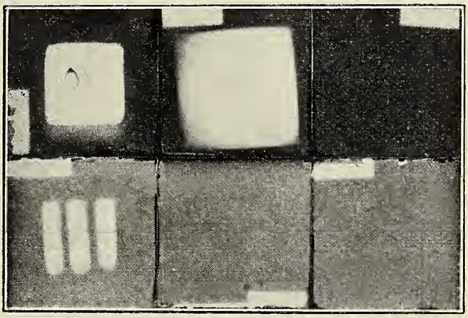


Fig. 20.

Ovenover den hittil omtalte region med sorte og røde former viser paraleltrækkene en like karakteristisk, men meget forskjellig gruppe av pelagiske fisk. Særegent for dem er det, at deres kropsform altid er mere eller mindre flattrykt fra side til anden. Farven er langs ryggen mørk, langs siderne sølvglinsende eller speilende med blaaligviolet skjær, øinene er store — ofte av teleskopform og mest karakteristisk av alt er formentlig de sterkt utviklede lysorganer. Karakteristiske former findes særlig blandt familierne Sternoptychidae og Stomiatidae.

Fig. 21 viser en række saadanne formers dybdeforekomst. Man ser, at for disse former kan dybden 500 meter sættes som grænsen

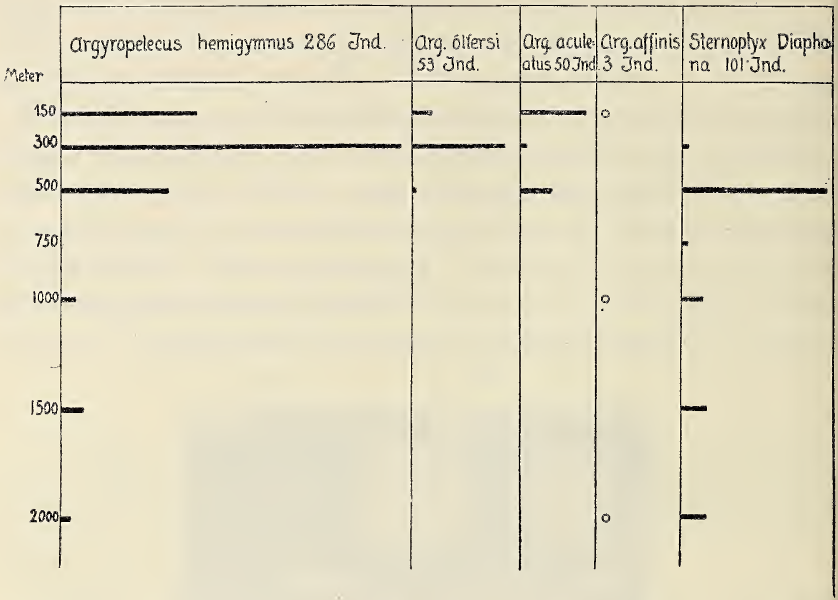
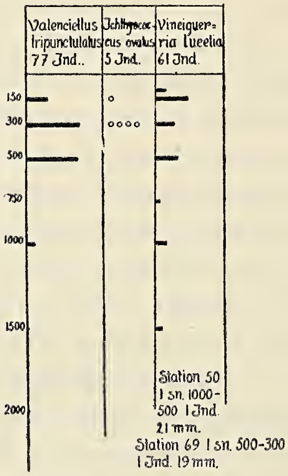
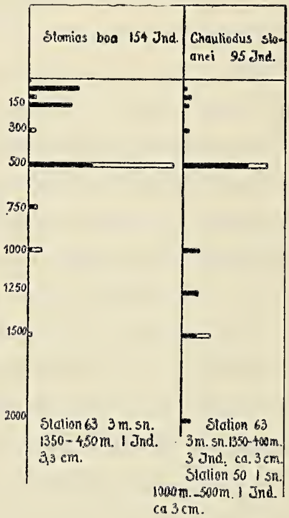

Meter
Argyropelecus hemigymnus 286 Jnd.
Arg. ölfersi 53 Jnd.
Arg. aculeatus 50 Jnd.
Arg. affinis 3 Jnd.
Sternoptyx Diaphana 101 Jnd.
150
300
500
750
1000
1500
2000

Fig. 21.


Valenciellus tripunctulatus 77 Jnd..
Ichthyococcus ovatus 5 Jnd.
Vinciguerria lucetia 61 Jnd.
150
300
500
750
1000
1500
2000
Station 50 1 sn. 1000-500 1 Jnd. 21 mm.
Station 69 1 sn. 500-300 1 Jnd. 19 mm.


Stomias boa 154 Jnd.
Chauliodus sloanei 95 Jnd.
150
300
500
750
1000
1250
1500
2000
Station 63 3 m. sn. 1350-450 m. 1 Jnd. 3,3 cm.
Station 63 3 m. sn. 1350-400 m. 3 Jnd. ca. 3 cm.
Station 50 1 sn. 1000 m.-500 m. 1 Jnd. ca 3 cm.

nedad, det største antal individer er mest fundet i 300 meters dyp, over 150 meter er kun fundet faa, og de, der er fundet i 150 meter eller høiere, er med kun meget faa undtagelser fanget om natten. Foruten disse former kan ogsaa Cyclothone signata siges at nærme sig denne gruppe i utbredelse, og denne form udmerker sig ogsaa ved store vel utviklede lysorganer. En nøiere analyse av disse formers forekomst under forskjellige breddegrader vil maaske gi interessante ting, men dette maa overlates senere undersøkelser.

Av betydning er det her at fremhæve, at disse speilende farver, de merkelige lysorganer og de eiendommelige teleskopformige øine — altsaa ikke tilhører den mørke region i havet, i hvilken sollyset ikke trænger ned, men derimot den region, i hvilken der ialfald er store mængder av de lysstraaler, hvis plads nærmest er i den blaa, violette eller ultraviolette del av spektret.

Der har som bekjendt været ført megen strid, om lysorganernes lys helt blev producert ved organismernes livsvirksomhet, eller om denne kun hadde evnen til at omdanne sollysets ultraviolette straaler til straaler av mindre bølgelængde. De her nævnte iagttagelser kan selvfølgelig ikke avgjøre disse spørsmaal, men de viser ialfald, at disse organismer med lysorganer lever i et medium, i hvilket der findes mængder av lysstraaler fra sollyset. Og vi lærer i disse former igjen at kjende en ny biologisk type organismer, en egen gruppe med helt karakteristiske ydre eksistensbetingelser.

Jo høiere op mot havets overflate man kommer, desto mere variert blir organismernes habitus og desto mere forskjelligartet er ogsaa antagelig organismernes livsbetingelser. Jeg har hittil kun formaadd at bearbeide en del av det store materiale fra de øverste vandlag, og vil kun nævne en enkelt gruppe fra denne region, nemlig de fundne larve- og ungfiskformer. Av disse er der samlet et meget stort antal, adskillige tusinde. Det har været umulig at faa dem alle bestemt, hvad der ogsaa vil volde et særdeles stort arbeide.

Som det sees av fig. 22 — er av 3600 gjennemsigtige larver og ungfisk 90 % tat i de redskaper, som har været anvendt fra overflaten til 150 meters dyp. Disse former er ungstadier av mange forskjellige slags fisk. Der findes glasklare unger av sorte fisk som Gonostoma elongatum, av dyptlevende bundfisk som slegten Macrurus, av fisk

med store lysorganer som Vincigueria og de talrike arter av Scopelider, av overflatefisk — (Caranx, Scombrider og andre).

Til denne gruppe hører ogsaa Leptocephalerne, hvis dybdeutbredelse — som man ser — ganske svarer til de øvrige gjennemsigtige larveformer. To grupper av larver og ungfisk er hittil opdaget med en egen eiendommelig levevis, den ene er larver av slegten Argyropelecus, hvis maksimale forekomst svarer til de voksne formers — nemlig i 300 meters dyp, og den anden slegten Alepocephalus. De voksne av denne slegt regnes almindelig for nogen av de mest utprægede dypvandsfisk. De voksne er fanget i trawltræk fra store dyp eller pelagisk i de dypeste træk (ogsaa av „Michael Sars"). De mangler

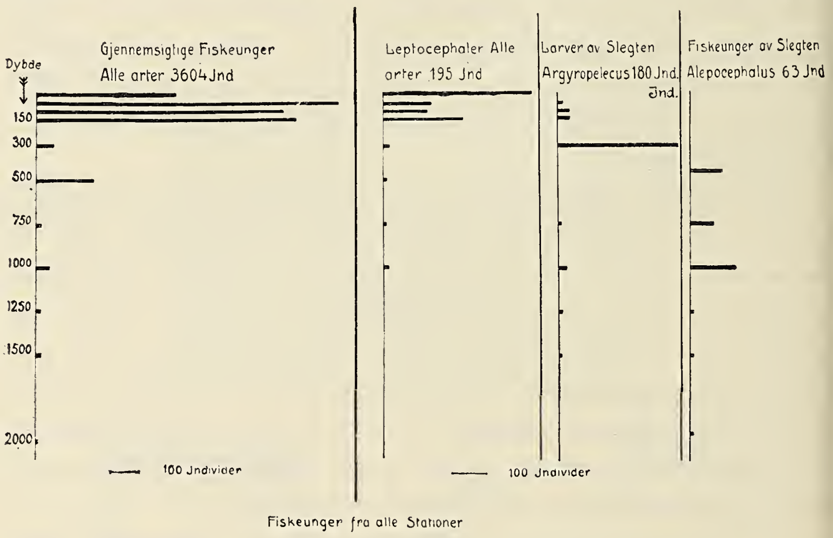


Fig. 22.

ganske lysorganer. Larver med blommesæk og stadier av ungfisk av alle størrelser er fundet av ekspeditionen i betydelig antal — samtlige fra 500 meters dyp og nedover til 2000 meters dyp. Det synes saaledes, at disse fisk fra de første utviklingsstadier tilhører den dypeste region. Hvad der gjør disse to grupper larveformer saa merkelige, er, at Argyropelecus-larven fra meget tidlig stadium har speilglans og meget store lysorganer, og at Alepocephalus-larven endnu med blommesæk faar det sorte pigment, som karakteriserer de voksne dyr.

Vi har her saaledes for os eksempler paa, at de foran beskrevne

farveeiendommeligheter kan optræde selv i de tidligste ungdomsstadier i tilfælder, i hvilke disse stadier ogsaa har den samme karakteristiske dybdeutbredelse som de voksne individer.

Jeg har i det foregaaende git endel eksempler paa, hvilke erfaringer om fiskenes fordeling i dybden man kan faa fra det ved samtidige paralleltræk indsamlede materiale. Men det er klart, at dette materiale ogsaa med fordel kan benyttes til at utrede dyrenes horizontale eller geografiske utbredelse, og først en samtidig betragtning av dyrenes horizontale og vertikale utbredelse vil kunne karakterisere de ydre betingelser, under hvilke de lever. En betragtning av den horisontale utbredelse, som den blev fundet paa „Michael Sars“s togt — sammenlignet med de tidligere findesteder i det nordlige Atlanterhav — har ogsaa den interesse, at det gir et indtryk av, hvor litet kjendt endog de almindeligste former er i det ocean, som ligger mellem Europas og de Forenede Staters kyster. Jeg vil bygge min sammenligning helt og holdent paa Brauers udmerkede oversigt over, hvad der er kjendt fra før, og paa de samme eksempler, som jeg foran ogsaa har anvendt under omtalen av dyrenes vertikale utbredelse.

Sorte fisk og røde krebsdyr blev fanget paa alle de stationer under „Michael Sars“s togt, paa hvilke redskaper blev firet ned til store nok dyp.

Kartet (fig. 23) viser alle disse stationer og gir derfor samtidig et billede av de stationer, paa hvilke Cyclothone microdon og signata blev fanget.

Som man ser er disse arter utbredt overalt fra Island—Shetland—ryggen ned til syd for de Canariske Øer og Sargassohavet. Der findes som bekjendt ogsaa andre arter av slegten Cyclothone. Paa ekspeditionen blev der ogsaa fanget følgende arter: C. microdon, pallida, livida, acclinidens, signata og alba. Med undtagelse av sidstnævnte blev alle disse arter kun tat paa togtets sydlige stationer og i forsvindende smaa mængder. De maa derfor antages at være sydligere former. Kartet viser de steder, hvor C. microdon (□) og C. signata (+) tidligere var fanget. Som man ser — har C. microdon været fanget ganske mange steder —

særlig nordpaa, mens C. signata kun er fanget ganske faa steder, skjønt den av „Michael Sars“ blev tat i tusenvis og forekom over hele det undersøkte omraade.

Gastrostomus Bairdii var tidligere fanget av „Albatross“ paa eggen utfor de Forenede Stater, ellers intetsteds. Den blev av „Michael Sars“ tat syd for de Canariske Øer mellem Azorerne og New-Foundlandsbanken og øst for denne. Ogsaa den forekommer

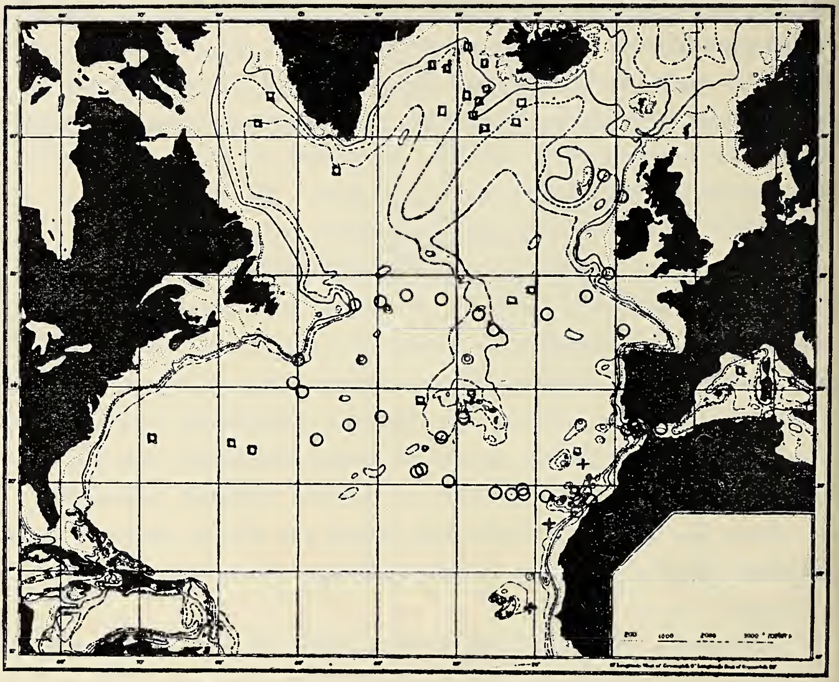


Fig. 23.

○ hvor Cyclothone microdon og signata blev fanget af „Michael Sars“.
□ hvor C. microdon var fanget før.
+ hvor C. signata var fanget før.

derfor vistnok over den største del av det nordlige Atlanterhav — ialfald syd og vest for Azorerne. Lignende utbredelse viser Photostomias Guernei, tidligere kun tat ved Azorerne, og Gonostoma grande, kun kjendt fra et enkelt eksemplar; den forekommer over hele omraadet. (Fig. 24).

Meget interessante er endel meget „sjeldne“ former.

Av Ceratiidae blev der fundet ialfald 8 arter, hvorav jeg foreløbig anser de 5 som nye. En art (Melanocetus Krechi)

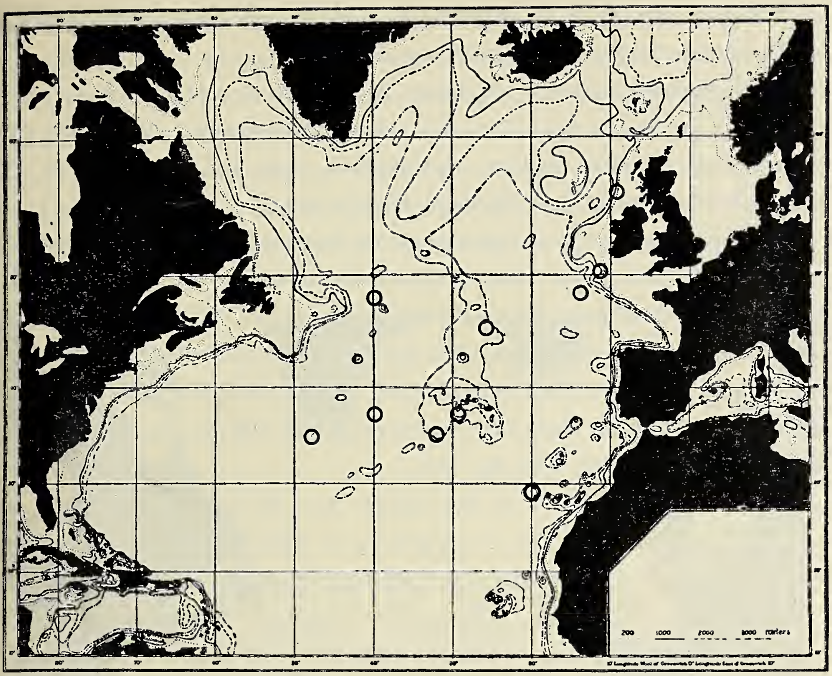


Fig. 24. Gonostoma grande.
○ hvor fanget av „Michael Sars".

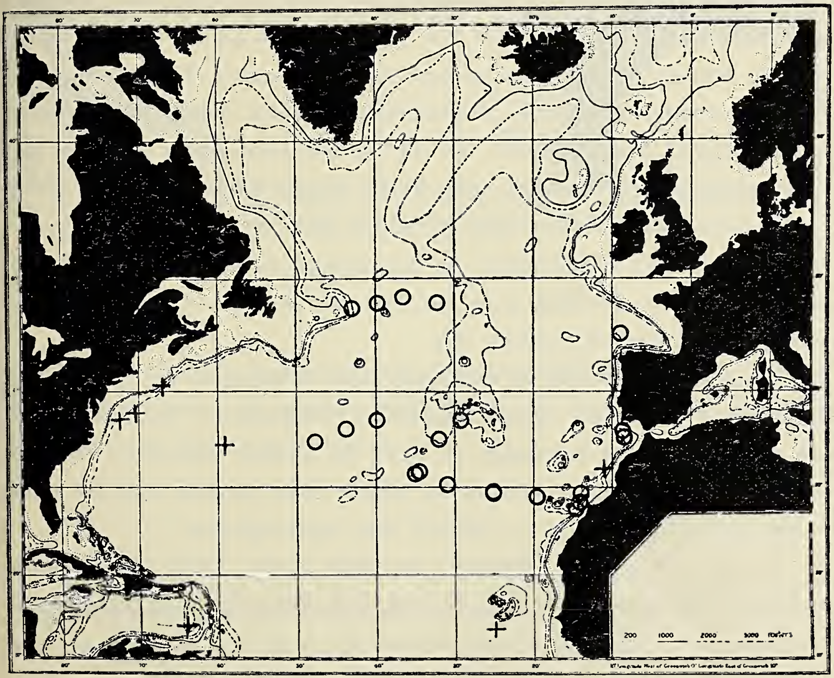


Fig. 25. Chauliodus Sloanii.
○ hvor fanget av „Michael Sars". + hvor fanget tidligere.

er tidligere kun tat i ét eksemplar i det Indiske hav; der blev syd for Azorerne fundet 2 individer av den.

Ogsaa fangsterne av slegterne Aceratias, Opisthoproctus, Malacosteus, Cyema viser interessante eksempler paa forekomsten av slike sjeldne dyphavsfisk, som tidligere kun er tat enkeltvis eller langt fra „Michael Sars"s rute.

Av gruppen med store lysorganer og forekomsten i de intermediære lag omkring 300 meter viser Argyropelecus hemigymnus og Olfersii, Sternopthyx diaphana, Stomias boa, Chauliodus Sloanei, Vinciguerria lucetia sig at forekomme over hele eller størstedelen av omraadet. De er alle tidligere kun fanget utfor eggen ved Nordamerika eller Europas kystbanker eller ved Azorerne. Her har jo de fleste undersøkelser været gjort. (Se fig. 25).

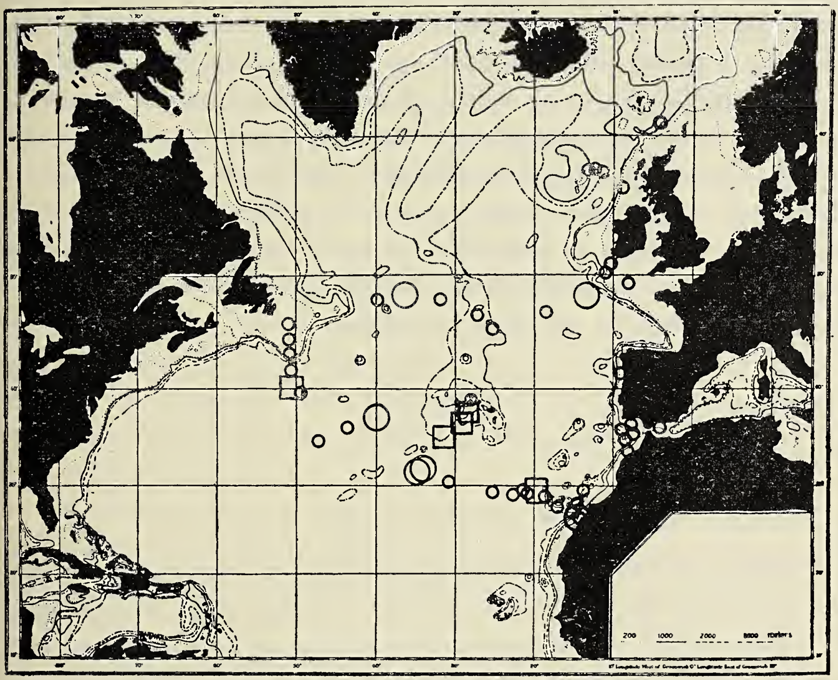
Argyropelecus affinis er kun fanget paa de sydlige stationer.

Gjennemsigtige fiskeunger blev tat over hele undersøkelsesomraadet, men i meget forskjellige mængder. Kartet (fig. 26) viser mængdeforekomsten i 3 grupper — nemlig: Færre end 100, mellem 100 og 250 og flere end 250. De største mængder er — som det vil sees — tat søndenfor Azorplataaet — vest for Canariøerne og øst for New-Foundlandsbanken. Denne store forekomst av fiskeunger et stykke utenfor kystbankernes egg er meget interessant. Den vil først helt kunne forstaaes, om det lykkes at bestemme alle de mange former, hvorav denne store gruppe er sammensat. I det aapne hav over de største dybder er Scopeliderne vistnok den aller talrikeste gruppe blandt fiskeungerne; det har endnu ikke været mulig at faa denne store gruppe bestemt. Der findes blandt disse fiskeunger mange yderst interessante former med stilkeøine, med teleskopøine og andre. Blandt dem med teleskopøine er der mange av en ganske gjennemsigtig form, der nærmest maa henføres til slegten Dysomma, der er fanget i de øvre 150 meters dyp.

Naar det er lykkedes at bestemme disse fiskeunger, vil ogsaa meget lys kastes over mange vigtige fiskearters livshistorie. De talrike former av gruppen lepticephaler vil ikke ha mindst interesse. De 195 individer, som fandtes, antages at tilhøre ikke mindre end 20 arter, hvorav adskillige er nye — ialfald som leptocephaler.

Jeg har tidligere (i „Nature" for 24de novbr. 1910) offentliggjort en kort beskrivelse av endel av disse leptocephaler, som har kunnet

paavises at være larver av den europæiske aal. Disse larver (ialt 44 stykker) frembyr den største interesse i sammenligning med tidligere fund, da de fandtes at forekomme midt ute i Atlanterhavet langt fra eggerne, hvorfra de før var kjendt. Der forekom i materialet to grupper: den ene bestaaende av fuldvoksne larver, den anden av yngre utviklingsstadier helt ned til en størrelse av kun 41 millimeter. Disse yngre stadier blev kun fundet i havet søndenfor Azorerne, hvilket reiser



Fiskeunger.

Fig. 26.

mange interessante spørsmaal om denne merkelige fiskearts vandringer, og vore fund vil maaske bidra noget til løsningen av det gamle spørsmaal om aalens gytepladser.

Det synes mig alene av disse eksempler at fremgaa, at Atlanterhavet frembyr et rikt felt for fremtidige undersøkelser over oceanernes

pelagiske dyreliv. Jeg haaber, at det ogsaa vil medgives, at de av „Michael Sars“-ekspeditionen anvendte arbeidsmetoder har kunnet gi og vil kunne gi væsentlig flere og sikrere oplysninger om dette pelagiske dyrelivs geografiske utbredelse og biologiske eksistensbetingelser. Imidlertid vil jeg først av alle fremhæve, at ogsaa vor ekspedition maa ansees for at ha været meget begrænset i sin maate at arbeide paa. Og det kunde heller ikke være anderledes. Av rent praktiske grunde kan man paa et og samme togt kun anvende visse bestemte redskaper, og intet redskap kan fange alting like godt. Om det har lykkedes „Michael Sars“ at fange flere pelagiske fisk end andre ekspeditioner og av visse former store mængder, er fangsterne av andre former altfor faatallige. Der maa derfor en ny ekspedition til, om man skal faa sikrere kundskap — særlig om de større former. Man maa arbeide med større og mere vidmaskede redskaper, men ogsaa herunder — tror jeg — at den av os befulgte metode med mange samtidige paralleltræk i forskjellige dybder vil vise sig at være meget anvendelig og bringe ny kundskap.

Trawltræk.

Brauer gir paa grundlag av „Valdivia“-ekspeditionens materiale en oversigt over dyphavsfiskenes fordeling langs havbunden.

Han bygger sin interessante fremstilling særlig paa erfaringerne om utbredningen av de forskjellige arter av slegten Macrurus, der almindelig ansees som en repræsentant for de mest typiske bundfisk og dyphavsfisk.

Brauers vigtigste synspunkter er disse:

Mens slegten Macrurus er utbredt i alle verdenshave, har hver enkelt art kun et meget begrænset utbredelsesomraade. Kun faa arter er fundet at være fælles for flere av de store oceaner. Dette skyldes efter Brauers mening, at kun faa arter er fundet langt fra kysterne (eller rettere kystbankernes skraaninger). Ialfald er ikke de samme arter fundet baade nær kystbankerne og ute paa oceanernes dypsletter. Hertil kommer, mener han videre, at slegten Macrurus ikke i sine ungstadier lever i overflateschiktene eller i vandlag, som bevæger

sig saaledes, at de kan fordeles over store strækninger. Faktisk siger han er hittil ingen egg eller larver av dyphavsmacrurer fundet høit oppe i vandet. De enkelte arter er derfor forholdsvis lokale og tilpasset til eiendommelige forhold i et bestemt begrænset distrikt.

Denne interessante opfatning er dog endnu litet prøvet. Man vet hittil kun meget litet baade om dyphavsfiskenes forplantning og om de fysikalske forhold, under hvilke de lever. Jeg har i det foregaaende omtalt, at der under „Michael Sars"-ekspeditionen blev fundet forskjellige ungstadier av slegten Macrurus, som ogsaa tidligere var fundet av dr. Schmidt, og der er vistnok ogsaa tat egg i de øvre 150 meters vandlag, mens larver og ungfisk av slegten Alepocephalus blev tat svævende i de dypere lag under 500 meters dyp.

For „Michael Sars"-ekspeditionens trawlinger var det min plan under samtidige hydrografiske undersøkelser at utføre nogen serier av trawltræk paa en række steder fra kystbankerne over skraaningerne ut til de dype oceaniske sletter, og det lykkedes ogsaa at utføre 24 trawltræk og bl. a. at gjennemføre 3 saadanne serier. En ut for Irlands sydvestkyst, en i Cadixbugten, vest for Tanger, og en tredje søndenfor de Canariske Øer. Desuten blev der gjort enkelte dype træk i den Biscayiske bugt, mellem de Canariske øer og Azorerne og nordenfor Azorerne.

Det store materiale er endnu ikke bearbeidet; jeg har i øieblikket kun notaterne fra arbeidet ombord at holde mig til, men vil dog paa grundlag av dem gi nogen foreløbige meddelelser om enkelte av resultaterne.

Til trawlingerne anvendtes en stor ottertrawl av samme konstruktion som den almindelige fiskertrawl med 50 fots overlig. Det krævet adskillig øvelse at faa dette store redskap til at gaa i store dybder, men det lykkedes dog at gjøre adskillige gode træk. Disse gav gode og store fangster — særlig av fisk, og det saaledes indsamlede materiale gir et godt billede av fiske-faunaen, om det end ikke kan siges at ha fanget noget væsentlig nyt av ukjendte typer.

I de øvre lag — helt ned til 200 favnes dyp viste faunaen sig — som tidligere vel kjendt — delvis meget forskjellig paa de tre serier. Jeg anfører nogen eksempler paa fangsterne, saavidt de provisoriske bestemmelser ombord tillater det. Dette kunde særlig ikke ske for sparidernes vedkommende.

Ut for Irland 100 favnes dyp	Cadixbugten 90 favnes dyp	Vest for Afrika 26° N. 150 favnes dyp
1 Gadus aeglefinus		
8 „ poutassou		
5 Merlucius vulgaris	52 Merlucius vulgaris	10 Merlucius vulgaris
1 Phycis blennioides		250 Sparidae
40 Gadiculus argenteus		Mange Centriscus scolopax
3 Solea vulgaris	1 Solea vulg.	
170 Zeugopterus megastoma	Mullus surmuletus	1 Mullus surmuletus
5 Arnoglossus lophotes	Centrodontus pagellus	
2 Caranx trachurus	Sparider	
	8 Caranx trachurus	2 Caranx trachurus
12 Trigla gurnardus	2 Trigla gurnardus	
30 „ cuculus	16 Trigla cuculus	1 Trigla cuculus
5 Callionymus	25 „ hirundo	Mange „ hirundo
2 Capros aper	30 Capros aper	Faa Capros aper
4 Lophius piscatorius	4 Zeus faber	1 Peristedion
4 Argentina silus	1 Peristedion	5 Argentina silus
8 Acanthias vulg.	4 Acanthias vulg.	5 Acanthias vulg.
5 Scyllium canicula	4 Scyllium canicula	1 Scyllium canicula
25 Raja clavata	Raja sp.	25 Raja sp.
1 „ circularis		2 Rhina squatina
1 „ oxyrhynchus		

Det fremgaar av disse og andre træk, at der er en hel del former fælles for alle serier fra Irland til 26° n. br., saaledes fremforalt Merlucius vulgaris, Solea vulgaris, Arnoglossus lophotes, Caranx trachurus, Trigla cuculus, Capros aper, Argentina silus, Acanthias vulgaris og Scyllium canicula.

Den mest iøinefaldende forskjel er, at gadiderne, som vest for Irland blev fundet i et stort antal arter, fra Cadixbugten og sydover, alene repræsenteres av Merlucius vulgaris. Denne er som trawlernes fangster viser, endnu meget talrik langs Nordafrikas vestkyst.

Typisk for den sydligste serie er fra grundvand ut til 150 favne rigdommen paa Sparidae, Mullidae og Triglidae. Disse lyserøde eller sølvglinsende former utgjør hovedmængden av de kanariske fiskeres

fangster paa Afrikakysten, og de gir hele fiske-faunaen sin eiendommelige karakter. Vi hadde under vort ophold ved Afrikas kyst adgang til at bivaane fiskernes fangster av forskjellige sparider, og faa steder har jeg set et saa rikt haandlinefiske finde sted som der. Dette vil senere bli beskrevet nærmere, naar materialet er bearbeidet.

At faunaen helt ned til 200 favnes dyp maa forandre karakter paa strækningen fra Wyville Thomson-ryggen til Nordafrika, er høist rimelig. Av kartet (fig. 4) ser man, at baade saltgehalter og temperaturer er meget forskjellige paa denne strækning i 200 favnes dyp. Søndenfor Wyville Thomson-ryggen har vi en temperatur av 8°, vest for Irlands sydkyst 10°, i Cadixbugten over 12° og søndenfor de Canariske øer nær 14°.

Anderledes er forholdene i 500 favnes dyp. Her har vi — som sees av kartet (fig. 2) — like søndenfor WyvilleThomson-ryggen den samme temperatur 6°—8° som søndenfor de Canariske øer. Alene utfor Cadixbugten, hvor det varme vand strømmer ut fra Middelhavet, finder vi høiere temperaturer — 10°. I disse dyp finder vi ogsaa en meget lignende fauna. Jeg anfører nogen eksempler, idet jeg dog endnu ikke vover at gi artsnavn for macrurernes vedkommende.

Syd for Irland 500 favne	Cadixbugten 700 favne	Afrika 28° N. Br. 740 favne
24 Coryphænoides		
160 Macrurus	11 Macrurus	Mange Macrurus
16 Trachyrynchus Murrayi	19 Trachyrynchus Murrayi	4 Trachyrynchus Murrayi
31 Lepidion eques		
70 Mora mora	36 Mora mora	4 Mora mora
1 Antimora viola		
1 Halosaurus	3 Halosaurus	
9 Alepocephalus Giardii	4 Alepocephalus Giardii	5 Alepocephalus Giardii
8 Hoplostethus Mediterraneum		
3 Scorpaena echinata	1 Bathypterois	10 Bathypterois
3 Synaphobranchus	1 Synaphobranchus	Mange Synaphobranchus
8 Chimaera mirabilis		
1 Raja nidrosiensis		

Skjønt denne liste endnu kun er ufuldkommen, saalænge ikke alle former er endelig bestemte, viser den dog ialfald faunaens store overensstemmelse paa kystbankernes skraaning helt fra 60° til 28° n. br.

Jeg har allerede tidligere forsøkt at utføre en række trawlinger syd og nord for de store undersjøiske rygger, som skiller Norskehavet fra Atlanterhavet, og som strækker sig helt fra Island over Færøerne til Shetland.

I en paa norsk utgit oversigt over de norske fiskeriundersøkelser har dr. Appellöf for de lavere dyrs vedkommende og jeg for fiskene sammenlignet faunaen i begge farvand.

Undersøkelserne gav det resultat, at der i det nordligste Atlanterhav dels findes former, som kun tilhører Atlanterhavet, dels nogen, som ogsaa utbreder sig til Nordhavets boreale og boreoarktiske omraader. Dette gjælder baade hvirvelløse dyr og fisk, som i Nordhavet lever i norske fjorde — paa kystbankerne og det øverste av skraaningerne ned mot selve dypsletten. Paa denne sidste derimot, hvor der hersker ganske lave temperaturer under 0° C., findes der en helt arktisk fauna, som aldeles ikke forekommer i Atlanterhavet. Det er særlig de danske zoologer, professor Jungersen og dr. Ad. Jensen, som har æren av indgaaende at ha paavist dette i alle enkeltheter.

„Michael Sars“ s tidligere undersøkelser har ogsaa ydet materiale til kundskapen herom, og paa Atlanterhavstogtet 1910 blev der tat endel vellykkede træk syd og nord for Wyville Thomson-ryggen paa dypt vand (paa 1000 og 600 favnes dyp), og fangsterne der bekræftet baade for fiskenes og evertebraternes (f. eks. echinodermernes) vedkommende igjen de tidligere erfaringer.

At anvende den store trawl paa de største dybder — omkring 3000 favne — viste sig at være meget vanskelig. Imidlertid lykkedes det og at gjøre et par heldige træk. Et i den Biscayiske bugt paa 2500 favnes dyp. Fangsten bestod her foruten av 2 macrurer, av endel evertebrater, hvoriblandt adskillige holothurier, alcyonider, spongier og ascidier.

Et andet træk mellem de Canariske øer og Azorerne paa 3000 favnes dyp viste kun yderst faa levende organismer. I den halve tønde mudder, som bragtes op, fandtes 30 pimpsten, som var bevokset med Stephanocyclus og Limopsis. Forøvrig toges 2 holothurier, 1 sertularie, brudstykker av en umbellularie, en Antipathes, en pig av en Cidaris og bruddstykker av argonautaskal sammen med 1 Bulla tympanica av hval og 2 haitænder, en av Oxyrhina, en av Carcharodon.

Av fisk fangedes 1 Malacosteus, 1 Alepocephalus, 1 Leptocephalus, 1 Argyropelecus, 1 endnu ubestemt. Alle disse anser jeg for pelagiske og fanget under trawlens indhivning. En form er alene tvilsom, om den maa opfattes som bundfisk eller pelagisk. Det var utvilsomt en ny art, der meget ligner Ipnops Murrayi.

Efter alt at dømme — trawlens utseende ved indhivning og utfiring — maa jeg anse dette træk for teknisk set vellykket, og jeg formaar ikke at forklare mig dets fangst anderledes, end at der *paa dette store dyp kun fandtes et yderst fattig dyreliv*.

Spørsmaalet er dette: Er alle store dypsletter like fattige paa dyr og særlig paa fisk? Mig bekjendt foreligger der fra litteraturen kun fangster av enkelte faa macrurer fra de største havdybder, som kunde tale for forekomst av større fisk dernede. Men er det helt bevist, at ikke ogsaa disse er pelagiske? Vi fanget paa turen over de største havdybder flere gange i hovene pelagiske Alepocephalus, som ellers faaes i trawlen. Se fangsterne fra 500 favne. Ihvertfald maa dyrelivet ansees for meget fattig paa store dyp. Herfor taler ogsaa de forannævnte vertikaltræk under 1500 meter av Cyclothone microdon.

De her anførte eksempler paa ekspeditionens trawltræk er maaske for faatallige til at gi noget helt billede. Den endelige bearbeidelse av materialet vil ialfald gi mere.

Men hvad jeg her har anført, vil ialfald for dette som for de øvrige avsnit av denne fremstilling gi en forestilling om de arbeidsmaal og de metoder, som var særegne for ekspeditionen, og de vil forhaabentlig faa nogen betydning for planlæggelsen av videre undersøkelser i det interessante havomraade, som var ekspeditionens arbeidsfelt.

Nedbør i Norge.

Av H. Mohn.

Det er den slags nedbør, som vi kalder regn og sne, som jeg i det følgende skal meddele nogen oplysninger om. De er tat fra mine sidste studier av nedbøren i Norge.

De tidligere iagttagelser av nedbør i Norge gav et meget ufuldkomment billede av hvorledes den er fordelt over landet. Dette gjælder mest nedbørhøiden eller nedbørens mængde, den som maales med regn- og snemaaler. Siden oprettelsen av „den utvidede nedbørmaaling" i 1895, som har kunnet arbeide med en række iagttagelsesstationer med maalere og hvis antal nu er henimot 500, ret jevnt fordelt over hele landet, er det blit mulig at beregne foreløbige værdier for den gjennemsnitlige nedbørhøide for de forskjellige strøk av landet og tegne karter som viser hvorledes den er fordelt over Norge.

Kundskap om nedbøren deler sig i to grene, nedbørens hyppighet og nedbørens mængde. Nogen næringsveie, som landbruket, har mest interesse av den første, andre, som de der er betinget av vasdrag, mest av den sidste.

I. Nedbørens hyppighet.

Det paalideligste maal for nedbørens hyppighet som vi for øieblikket har, er antallet av dage med nedbør, hvis høide er maalt til en tiendedels millimeter og derover i 24 timer. De tilsvarende beregninger rækker til 1895. Beregninger efter de senere observationer er endnu ikke færdig. Kartet fig. 1 viser fordelingen av nedbørdage efter det beregnede gjennemsnitlige antal for hele aaret.

Omkring 100 nedbørdage i aaret har følgende fire strøk:

1. Mundingen av Kristianiafjorden og den sydligste del av Smaalenene.
2. Hadeland, Krødsherred, Nordre Telemarken, Nummedal og Hallingdal.
3. Nordre Gudbrandsdalen og Foldalen.
4. Det indre av Tromsø amt og av Finmarken fra Narvik til Vardø og Sydvaranger.

150 og derover indtil 200 nedbørdage i aaret findes

1) i Land, Hedemarken og Søndre Østerdalen,

2) i et belte med en midtlinje som løper indenfor kysten og langs denne fra Jarlsberg amt over Sætersdalen og videre nordover helt op til Nordkap.

Over 200 nedbørdage i aaret har de yttre fjordegne i Bergens stift.

D e n a a r l i g e p e r i o d e: Det gjennemsnitlige antal av nedbørdage er forskjellig i de forskjellige maaneder. Det er mindst i den første halvdel av aaret, størst i den sidste halvdel.

Det mindste antal — den tørreste tid — falder tidligst, i januar og februar, i det indre av Finmarken. Det falder i Trøndelagen og ved Nordkap i mars til april.

Over hele Østlandet i april.

Langs syd- og vestkysten og i Nordland i mai og juni.

Det mindste antal nedbørdage i en maaned veksler i det sydlige Norge fra 5 i nordre Østerdalen, til 13 i Søndfjord. Paa Østlandet og Sørlandet har vi 7—9 dage. I Bergens stift paa kysten 12 dage, inde i fjordene 7—9 dage. Fra Kristiansund og nordover i Nordland og Tromsø 11—12 dage. Lofoten 9 dage. Nordkap har 10 dage, men det indre av Finmarken omkring 5 dage. For hele landet er det mindste antal dage med nedbør i en maaned gjennemsnitlig 8 dage.

Det største antal dage med nedbør i en maaned — den vaateste tid — falder tidligst paa Østlandet, nemlig i august. Det falder senere ut imot kysten. Paa vestkysten i oktober til november; fra Stad nordover til Varangerfjorden i september.

Det største antal dage med nedbør i en maaned veksler fra 10 i det indre av Finmarken til omkring 15 paa Østlandet og 20 og litt derover langs vestkysten fra Lindesnes til Vesteraalen. Fordelingen over landet er noget ujevn. Gjennemsnittet er 14—15 dage. Der falder i den vaateste tid nedbør gjennemsnitlig hver anden dag.

A n t a l t i m e r m e d n e d b ø r i é n n e d b ø r d a g: Varigheten av nedbøren i én nedbørdag er meget forskjellig baade med hensyn til sted og tid. I gjennemsnit for hele aaret er den m i n d s t, 6 timer ved Lindesnes og Lister og i Karasjok, 7 timer paa vandskjellet mellem Bergens stift og Østlandet samt langs riksgrænsen og i Finmarken, 8 timer paa Østlandet. Den er s t ø r s t i Bergens stift og paa Finmarkskysten, hvor den gaar op til 11 timer.

Den er gjennemgaaende k o r t e s t i sommermaanederne, navnlig i juni og juli, gjennemsnitlig for hele landet 7 timer, og l æ n g s t i vinter- og høstmaanederne, navnlig i januar, februar og november, da den gaar op til 10 timer.

N e d b ø r e n s h y p p i g h e t o g s o l f l e k k e r n e: For at se om der kunde paavises nogen likhet mellem den maate, paa hvilken antallet av nedbørdage i et aar i Norge veksler i aarenes løp og den maate, paa hvilken solflekkernes hyppighet og utbredelse veksler fra aar til andet har jeg tat for mig vore nedbørsobservationer fra de

33 aar 1876 til 1908 fra 23 stationer, som jeg har inddelt i følgende 4 grupper: 1) Det nordlige Norge 6 stationer: Vardø, Alten, Tromsø, Andenes, Bodø og Brønnø. 2) Vestlandet 8 stationer: Kristiansund, Ona, Florø, Lærdal, Hellisø, Bergen, Ullensvang og Skudenes. 3) Sørlandet 4 stationer: Mandal, Oxø, Torungen og Færder. 4) Østlandet 5 stationer: Kristiania, Eidsvold, Granheim, Dombaas og Røros.

Observationerne fra alle disse stationer kan ikke likefrem sammenstilles. Iagttagernes bedømmelse av en nedbørdag er forskjellig. Nogen av dem har notert den mindste nedbør som er faldt, andre har notert kun de mere paatagelige nedbørtilfælder. En enhet heri har jeg søkt at faa istand paa følgende maate: Først tokes middel av antallet av nedbørdage i aaret for de 33 aar for hver enkelt station. Derefter beregnedes de enkelte aars antal nedbørdage for hver station i procent av det 33-aars medium. For hver av de nævnte grup-

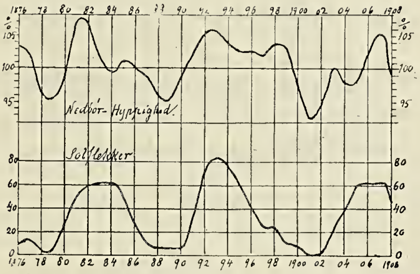


Fig. 2.

per tokes medium. Disse medier viste for hver gruppe i løpet av de 33 aar en gang, som vistnok i det store taget kunde sees at følge solflekkeperioden paa 11 aar, men som i det mindre var noksaa forskjellig indbyrdes. Men naar jeg tok middel av alle 4 grupper, altsaa for hele landet, kom der frem en øiensynlig overensstemmelse mellem gangen i nedbørens hyppighet og i solflekkernes. Imidlertid kom der ogsaa frem en anden længere periode, idet den første halvdel av aarrækken viste en stadig økning av nedbørhyppigheten. Denne kan tænkes at være virkelig, men den kan ogsaa ha sin grund deri at observationerne efterhaanden er blit nøiagtigere og fuldstændigere. Regner jeg nu med avvikelserne fra den længere periode, faaes et nøiagtigere billede av nedbørens veksel i de 33 aar. Fig. 2 viser dette billede. Den øverste kurve viser nedbørhyppighetens gang i procenter

av den gjennemsnitlige for de 33 aar. Den gaar som en utjevnet kurve imellem de ved beregning fundne punkter. Den nederste kurve viser solflekkernes, deres hyppighets og utbredelses gang efter de saakaldte relativtal.

Man ser tydelig, at der er overensstemmelse mellem begge kurver. Især mellem tidspunkterne for minima.

Nedbørhyppigheten har minima i 1878—79, i 1889 og i 1901
Solflekkerne „ — i 1878—79, i 1889 og i 1901

Fuld saa god overensstemmelse er der ikke mellem tidspunkterne for maksima.

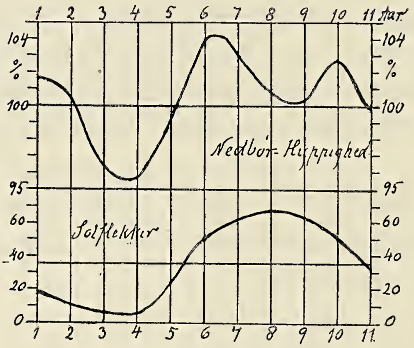


Fig. 3.

Nedbørhyppigheten har maxima i 1881—82, i 1893 og i 1907
Solflekkerne „ — i 1883—84, i 1893 og i 1907

Desuten har nedbørhyppigheten mindre maksima i 1885, 1898 og i 1903. Mellem nedbørhyppighetens maksima i 1881 og 1885 ligger solflekkernes maksimum i 1883—84. Til nedbørens maksimum i 1898 svarer en hump i solflekkekurven i det samme aar. Nedbørmaksimum i 1903 har en ganske liten tilsvarende sterkere løftning hos solflekkerne.

Solflekkeperiodens længde kan være snart litt større, snart litt mindre. Den regnes gjennemsnitlig til $11^1/_9$ aar. 33 aar er saaledes meget nær 3 solflekkeperioder. Tages middel for hvert 11te aar (1876, 1887, 1898, o. s. v.) av nedbørhyppighet (procent) og solflekketal (relativtal) og opstilles grafisk, faar vi et billede som fig. 3.

Minimum av nedbørhyppighet og minimum av solflekker falder begge paa samme tid, mellem det 3dje og 4de aar, nærmest det sidste.

Maksimum av nedbørhyppighet falder paa det 6te og det 10de aar, mens maksimum av solflekker falder midt imellem disse, paa det 8de aar.

Middel av nedbørtallene er 100, middel av solflektallene er 36. Disse er i figur 3 fremhævet ved sterkere linjer. Vi ser, at overskud og underskud av nedbør og solflekker ligger meget nær paa samme række av aar.

Faa solflekker, faa nedbørdage, mange solflekker, mange nedbørdage i Norge. Hele Norge tat under et. Uroen paa solen, som gir sig tilkjende ved mange solflekker, gjenspeiler sig i hyppig og uregelmæssig nedbør i Norge.

II. Nedbørens mængde.

Maalet for nedbørens mængde er den høide som regn eller smeltet sne vilde ha paa jorden, dersom den ikke randt bort eller fordunstet. Nedbørhøiden maales med regnmaaler eller snemaaler og maaleglas, og angives i milimeter eller i centimeter. Maalingen gjøres hver dag om morgenen, naar der i de sidste 24 timer er faldt nedbør. Der tages summen av den maalte nedbør for hver maaned og for hele aaret.

Til studiet av nedbørhøiden i Norge har jeg benyttet observationer fra de 30 aar 1874 til 1905. For de stationer, der har kortere aarrækker, er de gjennemsnitlige nedbørhøider for den 30 aars række beregnet ved sammenligninger med nabostationer, som har den hele 30-aarige observationsrække. Vore nedbørnormaler gjælder saaledes for det nævnte 30-aarige tidsrum.

Efter sandsynlighetsregningen blir middelfeilen for et aars normal, beregnet som middel av 30 aar, 2 til 3 procent av aarsnormalen. For stationer med 10 aars observationer kommer usikkerheten i de beregnede aarsnormaler op i 5—7 procent av normalen.

Den aarlige nedbørhøide: Avsættes de beregnede aarsnormaler paa et kart og trækkes linjer gjennem de steder, som har samme aarlige nedbørhøide — isohyeter for aaret — faar vi et billede som fig. 4.

Kartet viser store forskjeller i den aarlige nedbørshøide i forskjellige dele av landet, fra 250 millimeter i Skjaak til over 3000 millimeter i Yttre Holmedal i Søndfjord.

I store træk kan fordelingen av den aarlige nedbørhøide beskrives saaledes:

Det aller tørreste strøk — de mindste nedbørhøider — findes under den 62de breddegrad fra Skjaak over Lesje og Dovre til Hjerkin. Her er aarets nedbørhøide under 300 millimeter.

Mindre end 500 mm. findes under samme breddegrad og en god

halv grad nordligere og sydligere fra Grjotlien til Aursuen og fra Opdal til Losna i Gudbrandsdalen.

Andre strøk med aarlige nedbørhøider mindre end 500 mm. findes flekkevis øverst i Valdres, i Hallingdal og øverst i Nummedal, Nordre Land, de midterste Mjøsegne, Hadeland.

Nordenfor den 64de breddegrad gaar isohyeten for 500 mm. nogenlunde langs riksgrænsen med større nedbørhøide i Nordland og Tromsø stift, mindre i Sverige.

Det indre av Finmarken har kun 400—500 mm.

En aarlig nedbørhøide av over 1000 mm. finder vi i Nordmarken ved Kristiania og i Slemdal og Gjerpen.

Fra Kragerø av har vi et forholdsvis bredt belte med over 1000 mm., paa Sørlandet og indenfor hele kysten like til Lofoten, Vesteraalen og Tromsø. I sit løp nordover gaar beltets østgrænse nogenlunde over bunden av de store fjorde indtil Nordland. Dets syd- og vestgrænse ligger over havet like ved og utenfor kysten. Lofoten og Vesteraalen, Senjen og strøket omkring Tromsø træder frem med særskilte maksima over 1000 mm.

Indenfor 1000 mm. isohyeten træffer vi langs hele vestkysten en række mere avsluttede partier med aarlige nedbørhøider paa indtil 3000 mm. Fra syd mot nord har vi først et belte med over 1500 mm. fra Lindesnes til Søndmør og længer nord adskilte maksima med over 1500 mm. i Fosen, indenfor Vefsenfjorden og Velfjorden og ved Svartisen.

Indenfor dette belte har vi en række særskilte maksima med over 2000 mm., østenfor Stavanger, sydvest for Folgefon, mellem de yttre dele av Hardangerfjorden og Sognefjorden, i de yttre dele av Søndfjord og Nordfjord.

Endnu større maksima med over 2500 mm. findes i sydvest for Folgefon, i Samnanger, i Hosanger, i de yttre dele av Søndfjord og Nordfjord.

Og det allerstørste maksimum med 3180 mm. i Yttre Holmedal, Søndfjord.

Det mest fremtrædende træk i fordelingen av nedbørhøiden i Norge er motsætningen mellem indlandet med den ringe nedbør og kyststrøkene med den store nedbør.

Vi kan trække en linje gjennem de steder, hvor nedbøren er større end indover landet og utover mot kysten. En saadan linje,

en maksimumsakse, kommer til at gaa fra Nordmarken, over Slemdal, langs Sørlandet indenfor kysten, langs vestkysten, Romsdalskysten og Nordland imellem havet og de indre fjeldpartier, og fra Tromsø langs kysten helt til Vardø. Maksimumsaksen følger kysten, likesom isotermer, isobarer og andre klimalinjer gjør det. Kystens klima er regnfuldt, indlandets klima er tørt.

Paa strøket fra Stavangerkanten til Tromsø ligger de særskilte maksima paa halvøerne mellem de større fjorde som skjærer sig ind i landet[1]).

Ved selve kysten er nedbørhøiden forholdsvis mindre. Den vokser indover landet til et maksimum, men synker igjen henimot indlandets høiere liggende fjeldtrakter. Denne synkning er forholdsvis rask, saa at de høiere liggende dele av landet og det indre av Finmarken kommer for den største del til at høre til det store indlandsparti med ringe aarlig nedbør.

I det store taget er saaledes de større nedbørhøider ikke nærmest knyttet til de høieste dele av landet. Det er mere landets stigning fra sjøen av som gjør sig gjældende, og nedbøren kommer til at naa sin største høide førend de nedbørbringende havvinde naar til de store fjeldhøider.

Enkelte eksempler paa en tydelig indflydelse av høideforholdene kan dog paavises. De nedbørbringende vinde kommer hovedsagelig fra havet, fra syd til vest eller nordvest, paa Østlandet ogsaa for en stor del fra østkanten. Vindsiden har en større nedbørhøide end læsiden.

Nordmarkens høidedrag har et maksimum, Ringerike og Hadeland et minimum.

I Slemdal er et mot havet fremskudt høidedrag med et maksimum.

Folgefon har et stort maksimum paa sin sydside.

Voss og Gloppen i Nordfjord har minima i læ av de store maksima vestenfor.

Fosen har et maksimum. Trondhjemsfjordens indre del et minimum. Men paa østsiden av fjorden stiger igjen nedbørmængden henimot grænsefjeldene.

Svartisen i Nordland har paa sin sydside et maksimum.

---

[1]) Det er interessant at se paa et regnkart over de Britiske Øer, hvorledes de største aarlige regnmængder findes paa de halvøer som vender mot vest, mot Atlanterhavet.

Lofoten og Vesteraalen, hvor fjeldet stiger brat op av havet, har utprægede maksima. Likesaa Senjen og øerne ved Tromsø.

Vandskjellet i Norge gaar over de strøk, hvor nedbørmængden er avtagende henimot indlandet, paa Dovrefjeld endog indenfor indlandets nedbørfattigste strøk.

Der er tegn til at dalene har mindre nedbør end høifjeldet, navnlig i de strøk som har større nedbørhøide. Dette stemmer med den mindre nedbørhøide i fjordene i motsætning til den større nedbørhøide paa halvøerne mellem dem.

Nedbørhøidens aarlige periode er forskjellig i de forskjellige dele av landet. Nedbørhøiden i den nedbørrikeste maaned er størst der, hvor den aarlige nedbørhøide er størst, og den er mindst der, hvor aarsnedbøren er mindst. Som eksempler kan tages

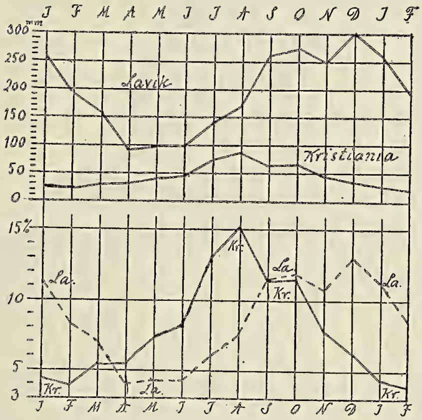


Fig. 5.

Lavik i Exingedalen, der har en aarsnormal av 2284 mm. og Kristiania med 527 mm. Fig. 5, øverste del, viser nedbørhøidens aarlige gang paa disse stationer.

Lavik har sin største nedbørhøide, 297 mm., i desember og sin mindste, 91 mm., i april. Amplituden er 206 mm. Kristiania har sin største nedbørhøide, 88 mm., i august, og sin mindste, 22 mm., i februar. Amplituden er 66 mm.

Regner man maanedsnedbørhøiden i procent av aarsnedbørhøiden, kommer maksimumshøiden for en maaned gjennemgaaende ut med 12 procent og minimumshøiden med omkring 4 procent. Lavik har oktober med 12 procent og april med 4 procent. Forhold 3 : 1. Kristi-

ania har august med 15 procent og februar med 4 procent. Forhold 4 : 1. I det hele tat er avvikelserne fra de 12 og 4 procent ikke stor.

Den største nedbørhøide i en maaned er fra 50 til 100 millimeter paa Østlandet. Bjørnholt i Nordmarken har 143 mm. I Finmarken er den 50—80 mm. Røst 66 mm. Mellem den 58de og den 60de breddegrad vokser den vestover fra 100 mm. til 200 mm. Den er allerstørst i Bergens stift, hvor den gaar op til 250 og 300 mm. Bergen har 240 mm., flere steder over 300 mm. Florø 255 mm. Romsdalskysten 150 mm. Nordland 110—176 mm. Den mindste nedbørhøide i en maaned har vi paa Østlandet, fra 6 mm. paa Dovrefjeld til 20—30 mm. længer syd, og i det indre av Finmarken, 7—15 mm. Mot Skagerrakkysten, Vestkysten og Romsdalskysten blir den større, over 50 mm. paa Sørlandet, over 90 mm. i Bergens stift, 50 mm. paa Romsdalskysten, 40—50 mm. i Nordland, Bergen 92, Florø 89, Trondhjem 46, Bodø 47, Tromsø 46 mm. I det store tat er fordelingen av saavel de høieste som de laveste maanedsværdier meget lik fordelingen av de aarlige nedbørhøider. (Fig. 4).

Den maaned som gjennemsnitlig har den største nedbørhøide er forskjellig i de forskjellige dele av landet, likesom den maaned som har den mindste nedbørhøide.

M a k s i m u m s m a a n e d: Fig. 6. En linje fra Grimstad til Sætersdalen og videre nordover langs den 8de længdegrad til den 62de breddegrad og derfra mot nordøst over Sundalen og Støren og østover til grænsen har paa sin østside den store del av landet, hvor den største regnmængde gjennemsnitlig falder i a u g u s t. Undtagelserne er yderst faa (juli).

Ved Kristianiafjordens munding er s e p t e m b e r den regnrikeste maaned. Likeledes i de indre dele av Bergens stift. Ellers forekommer september ikke som maksimumsmaaned.

I den vestlige del av Kristiansands stift, langs kystranden av Bergens stift, i den yttre del av landet fra Stad til søndre Helgeland, i Lofoten og Vesteraalen samt ved Nordkap er det o k t o b e r som er den maaned som er rikest paa nedbør.

I det sydlige Norge viser n o v e m b e r sig yderst sjelden som

den nedbørrikeste maaned. I denne maaned har Nordland og Tromsø sin største nedbørhøide.

Der er mellem Østland og Vestland en brat overgang fra august (september) til desember, som har den største nedbørhøide i de

indre dele av Stavanger amt, Søndre og Nordre Bergenhus amt, fra Suldal til Nordfjord.

De indre dele av Tromsø amt og Finmarken er rikest paa nedbør i august og længere inde i landet i juli, likesom det mindre nedbørrike store strøk paa Østlandet.

Minimumsmaaned: Fig. 7. Den mindste nedbørhøide i en maaned falder i februar østenfor og søndenfor en linje fra Kragerø nordover til Vang i Valdres og derfra østover til riksgrænsen.

Herfra er der et sprang paa 2 maaneder til april, som har minimum over et meget stort omraade i det indre Vestland og Dovre-

trakterne, Indtrøndelagen, Nordland, det indre av Tromsø amt og av Finmarken. Ogsaa det inderste av Skagerak. Fra april er der igjen et sprang over mai til juni, som er den regnfattigste maaned langs kysten fra Tvedestrand til Vigten, i Lofoten og Vesteraalen. Men mai er den tørreste maaned paa Finmarkskysten og i Ranen.

Tidspunktet for maksimum av nedbørhøide flytter sig saaledes i sprang fra indlandet utover mot kysten og tildels den motsatte vei, fra juli og august til desember, og for minimum fra februar til juni.

Elvenes vandføring og nedbøren forholder sig som virkning og aarsak. Men virkningen kommer ikke umiddelbar. Vandføringens aarlige periode er forskjellig fra nedbørens. Det er lufttemperaturens fordeling i aarets løp, som her griper ind. I vintertiden falder nedbøren mest som sne, og denne blir under vinterens kuldegrader liggende uten at smelte og gi rindende vand til elvene. Disse faar da en ringe vandføring, som leveres av det vand som flyter fra sjøerne over disses tærskel. Naar luftens temperatur om vaaren naar over frysepunktet, begynder sneen at smelte og elvenes vandføring stiger indtil vaarens eller sommerens flom. Denne finder saaledes sted paa den tid av aaret, da selve nedbørhøiden er omtrent mindst. Utover sommeren, naar den meste sne er smeltet, avtar elvenes vandføring. Imidlertid vokser nedbørmængden og naar sin høieste værdi, paa Østlandet i august, paa Vestlandet om høsten, og har jevnlig til følge en mindre høstflom. Saa kommer sneperioden og bringer vandføringen ned til vinterens laveste.

Forholdet mellem nedbørens og vandføringens størrelse er et spørsmaal, som det ikke er let at utrede. At vandføringen ikke overalt staar i et direkte forhold til de maalte nedbørhøider er en kjendsgjerning, som har vist sig, navnlig paa Vestlandet, hvor man kjender tilfælder, i hvilke vandføringen er større end den av nedbørmaalingerne beregnet. Dette tyder hen paa at nedbøren er større paa fjeldvidderne end i dalene. Observationsstationerne ligger i dalene, hvor der bor folk. Den større nedbør i høiderne kan spores i de observationer fra høiereliggende stationer, vi nu har, og er sandsynlig i mange tilfælder. Det meteorologiske institut har sat igang observationer paa høifjeldet for at studere dette spørsmaal. Der maales en gang om maaneden med særlig dertil byggede apparater.

De stedlige forhold kan ha merkelig indflydelse paa vandføringens aarlige periode. Det er en interessant og vigtig opgave at underkaste forholdet mellem nedbør og vandføring et nøiere studium, eftersom iagttagelserne av nedbør og maaling av vandføring fortsættes og forfleres.

M a k s i m a o g m i n i m a a v a a r l i g e n e d b ø r h ø i d e r. Tar vi de s t ø r s t e nedbørhøider som er fundet for et aar — summen for 12 maaneder — og for de enkelte stationer, og avsætter tallene paa et kart, saa faar vi, naar vi trækker linjer gjennem de steder, som har samme maksimumshøider, et billede som er ganske paafaldende lik det vi har i fig. 4 — de normale aarlige nedbørhøider.

De landsdele, som har liten aarlig nedbørhøide, har ogsaa forholdsvis liten aarlig maksimumshøide, og der hvor aarshøiden gjennemsnitlig er stor, er de høieste fundne aarsnedbørhøider store. De tørreste strøk, med 300 mm. normal nedbørhøide, kan et enkelt aar ha 400—500 mm. De vaateste strøk, som normalt har 2000 mm. og derover, kan et enkelt aar ha 2500 mm. og derover.

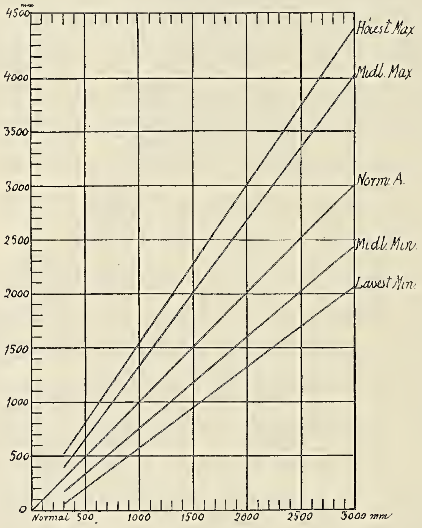


Fig. 8.
Største og mindste aarlige nedbørhøide i forhold til den normale aarlige nedbørhøide.

Et kart over de m i n d s t e fundne aarsnedbørhøider viser paa sin side noget ganske liguende. Til lave normale nedbørhøider svarer lave aarsminima og omvendt. De tørre strøk med 300 mm. normalt har minima et enkelt aar paa 200 mm., og de vaate strøk med 2000 til 2500 mm. normalt har aarsminima paa 1500—2000 mm.

De iagttagelser som vi hittil har faat, viser hen paa at der i det store tat — ikke i alle enkeltilfælder — er et bestemt forhold mellem maksimums-aarsnedbørhøider, minimums-aarsnedbørhøider og de normale aarsnedbørhøider. En nøiere beregning gir det resultat, at

maksimum er gjennemsnitlig 1.33 gange aarsnormalen og minimum gjennemsnitlig 0.84 gange aarsnormalen. Eller maksimum gaar op til et overskud av 33 procent over normalen, og minimum gaar ned til et underskud av 100—83 eller 17 procent under normalen.

Dette er regnet i gjennemsnit. Tar vi de allerhøieste og de allerlaveste observerte maksima og minima faar vi maksima lik 1.45 gange normalen og minima 0.74 gange normalen, eller maksimumsoverskud 45 procent av normalen og minimumsunderskud 26 procent. Disse værdier bør man benytte, hvis man i praksis vil anvende de fundne regler.

En fuldstændigere oversigt over disse gir fig. 8.

Langs de horisontale linjer avlæses den normale nedbørhøide. Langs de vertikale linjer maksima og minima. Den normale aarlige nedbørhøide kan ogsaa avlæses paa linjen Norm. A(arshøide).

N e d b ø r h ø i d e i e n n e d b ø r d a g: Sammenligner vi kartet fig. 4 med kartet fig. 1, vil vi finde, at der er en merkelig likhet mellem linjerne paa begge. Vi ser ogsaa, at der hvor der er faa nedbørdage i aaret, der er nedbørhøiden forholdsvis liten, og der hvor nedbørdagenes antal er stort, der har vi de store aarlige nedbørhøider. Nedbørens mængde er saaledes en følge av nedbørens hyppighet. En nøiere sammenligning mellem karterne viser, at der til 100 nedbørdage i aaret i Dovretrakten svarer omkring 400 mm. aarlig nedbørhøide, mens der i Bergens stift til 200 nedbørdage svarer omkring 2000 mm. nedbørhøide. En nedbørdag gir i det tørreste strøk i middel for aaret 4 mm. nedbørhøide, mens den i det vaateste strøk gir 10 mm. Nedbørens s t y r k e er saaledes meget forskjellig. Den kan maales ved at man regner med n e d b ø r h ø i d e n i e n n e d b ø r d a g. Et kart over dennes gjennemsnitlige størrelse for aaret har lignende linjer som figg. 1 og 4. Mindste værdier inde i landet, større ut mot kysten, størst i Bergens stift.

N e d b ø r e n s s t y r k e er gjennemsnitlig for hele aaret m i n d s t, 3 mm. pr. nedbørdag, i Dovretrakten og det indre av Finmarken; større paa kysten, 5 mm. i Nordland og Tromsø amter, og s t ø r s t, 9—10 mm., i den yttre del av Bergens stift. I a a r e t s løp er den paa Østlandet m i n d s t, omkring 3 mm., i februar, paa vestkysten 5—6 mm., i april, paa Romsdalskysten 44 mm., i juni, i Nordland 3—4 mm., i mai, i Tromsø og Alten 3 mm., i april. Og

den er størst: paa Østlandet i juli, 6—7 mm., og i det indre av Finmarken, 5 mm., i det indre av Bergens stift i desember, 13 mm., i Nordland—Tromsø i november og desember, 7 mm. Man sammenligne med karterne figg. 6 og 7 og man vil finde en merkelig overensstemmelse mellem maanederne for største og mindste nedbørhøide og maanederne for største og mindste nedbørstyrke.

Nedbørens mængde eller høide beror saaledes baade paa antallet av nedbørdage og paa nedbørens styrke. Alle disse tre grupperer sig paa samme maate i Norge.

Den største nedbørhøide i en dag: Nedbørmaalerne observeres hver morgen og deres indhold maales og nedbørhøiden nedskrives. Nedbørdagen regnes saaledes fra morgen til morgen, 24 timer. Tar vi de allerstørste nedbørhøider som er fundet for et døgn og avsætter dem paa et kart, faar vi, naar vi trækker linjer gjennem de steder som har like store daglige maksimumshøider, et billede som i høi grad ligner fig. 4, den normale aarlige nedbørhøide. Inde i landet i det sydlige Norge, langs riksgrænsen og i Finmarken, har vi de mindste værdier, omkring 50 mm. Likesaa langs den ytterste kystrand fra Smølen til Lofoten og Indtrøndelagen. Noget indenfor kysten har vi daglige maksima paa over 100 mm. i Nordmarken, Larvik—Arendal og langs vestkysten fra Flekkefjord til Nordmør, i Nordland, Lofoten og Vesteraalen. De høieste værdier træffer vi paa de steder i Bergens stift, hvor aarets nedbørhøide er størst. Ringereide, Yttre Sogn, opviser den allerstørste nedbør i 24 timer, 183 mm.

Den største nedbørhøide i et døgn falder i det hele tat paa den tid av aaret, da den normale nedbørhøide er størst. Saaledes paa Østlandet i august, paa Vestlandet i november eller desember, i Nordland i høst-og vintertiden, i Finmarken i juli til september. Man sammenligne med kartet fig. 6. Fortsatte iagttagelser vil gi et mere bestemt uttryk for størrelsen og fordelingen av de største daglige nedbørhøider.

En beregning av det forhold som gjennemsnitlig finder sted mellem maksimumsnedbør i 24 timer og aarsnormalen har git et resultat, som er fremstillet i fig. 9, den nederste kurve, middel. Den øverste kurve (ekstr.) viser forholdet, naar man tar de fundne allerstørste daglige nedbørhøider. Den øverste kurve er en parabel, den nederste en hyperbel. Værdierne av aarsnormalen læses horisontalt, værdierne av maksimumshøiderne i 24 timer læses vertikalt.

V i n d e n e o g n e d b ø r e n: Den merkelig overensstemmende fordeling over Norges land av en hel række fænomener, som antal nedbørdage i aaret, den aarlige nedbørhøide, maksima og minima av denne, nedbørhøide i en nedbørdag, og maksima i et døgn har, peker paa at der maa være noget ved landets beliggenhet og overflateform som er en sterk medvirkende aarsak dertil. For at komme til en nærmere forstaaelse herav henvises vi først til at prøve, hvad vor kundskap om aarsakerne til dannelse av nedbør, regn og sne, siger os. Nedbør dannes, naar luft som indeholder rikelige mængder av vanddamp, fugtig luft, stiger tilveirs. Under opstigningen kommer luften under et mindre tryk og den utvider sig. Til denne utvidelse kræves varme. Denne tages fra den varme som luften har og luften blir koldere. Jo koldere luften blir, desto mindre blir dens evne til at holde vanddampene opløst. Ved en bestemt temperatur kan luften opløse

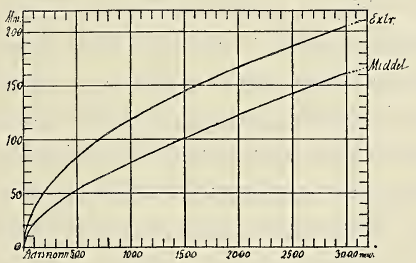


Fig. 9. Største nedbørhøide i 24 timer.

kun en viss mængde vanddamp. Naar avkjølingen er naadd saa langt, at luften netop kan opløse de vanddampe som er i den, er den, som man siger, mættet med vanddamp. Den temperatur som svarer hertil kaldes d u g p u n k t e t. Fortsættes avkjølingen, gaar vanddampene over til flytende eller fast form. Der dannes skyer. Disses bestanddele er tungere end luften og falder ned mot jorden. Naar herved de mindre dele støter sammen og danner større og tungere vanddraaper eller sneflokker, falder disse ned mot jorden som nedbør.

Vi kjender to betingelser for opstigende luftstrømme. Den ene er et cyklonisk vindsystem, det er et saadant i hvilket vinden gaar i spiraler, motsols paa den nordlige halvkule, omkring og ind imot et sted, hvor lufttrykket i en niveauflate, som havflaten, er mindre end rundt omkring og fra hvilket det stiger i flaten til alle sider utover. Et saadant sted kaldes et hvirvelcentrum. I og nærmest omkring hvirvelcentret trænger vindbanerne sig sterkt sammen og derved tvin-

ges luften til at stige tilveirs. Ogsaa længer ute fra hvirvelcentret kan det samme finde sted. Hvirvelen eller cyklonen ledsages saaledes jevnlig av nedbør, især i og omkring dens centrum, men ogsaa paa andre sider, hvor luften tvinges til at stige op, naar den ikke faar rum nede ved jorden.

Den anden betingelse for opstigende luftstrømme finder sted, naar jordoverflaten er ujevn i høide og derved tvinger en luftstrøm til at stige op paa høidernes vindside. Under denne betingelse kan ogsaa henføres det tilfælde, at vinden fra havet blæser ind over land, selv om dette er flatt. Landet stopper ved sin i forhold til havet ujevne overflate vindens fart og luftstrømmen tvinges til at gaa langsommere i horisontal retning og til delvis at ta en retning opad.

I Norge er luften rikere paa vanddamp ved kysten end inde i landet og rikere i det sydligere end i det nordlige. Vi ser heri indflydelsen fra havet og fra temperaturens fordeling. De vinde som hyppigst bringer nedbør i Norge, blæser langs sydkysten, vestkysten og nordkysten med landet til høire: Nordost paa Skagerakkysten, sydost paa Jæderen, syd paa vestkysten, Bergens stift, sydvest fra Stad til Tromsø, vest og nordvest paa Finmarkskysten. Længer inde i landet bøier disse nedbørvinde mot øst, idet de, saaledes som de observeres ved stationerne, følger fjordenes retning. I det indre av Finmarken er de avbøiet helt til nordost. Paa Østlandet finder vi de hyppigste nedbørvinde fra øst, fra syd og fra nord, og tildels fra forskjellige retninger paa samme sted.

Regner vi ut forholdet mellem det antal tilfælder, i hvilke en viss vindretning har været ledsaget av nedbør og det antal tilfælder, i hvilke den samme vind har blæst baade med og uten nedbør, faar vi et uttryk for de enkelte vindes evne til at bringe nedbør eller deres nedbør-sandsynlighet. Denne er tildels forskjellig fra vindenes nedbørhyppighet. Kartlægger vi de vinde som har den største og den mindste evne til at fremkalde nedbør, faar vi et merkelig klart billede. De vaateste vinde, de som har den sterkeste virkning til at gi nedbør, blæser henimot høideryggen, Kjølen, Dovre og Langfjeldene, og de vinde som er tørrest, blæser ut fra høideryggen. Heri viser landets overflateform sig som en mægtig medvirkende faktor til at der dannes nedbør.

De cykloniske vindsystemer som er aarsak til nedbør i Norge, har som oftest sine centra ute i Nordhavet. De gaar sjelden med

sine centra over Norges land. Det er deres østlige og sydøstlige side med sydøstlige og sydlige vinde som oftest er nedbørbringende, hovedsagelig i den mot Nordhavet vendende del av landet. Disse vinde er forholdsvis varme og fugtige. De kommer fra havet. Vindretning av største nedbørhyppighet falder nær sammen med vindretning av største nedbørsandsynlighet. De blæser i høiere niveauer end mere direkte fra havet end nede ved jordoverflaten. De løftes snart tilveirs naar de kommer ind over landet, hvor de møter den fra havet raskt opstigende fjeldmasse. Men de har uttømt sine vandmasser før de naar vandskillet. Vi tør i disse forhold se de væsentligste aarsaker til den store nedbørhyppighet langs hele vestkysten. Det er vinterhalvaarets cykloner som er de største og sterkeste, sommerens er svakere. Den koldeste vintertid har for lav temperatur til at kunne indeholde meget vanddamp, og det største antal dage med nedbør falder paa høsten.

Anderledes er forholdet i det indre av landet. Sjelden gaar hvirvelcentrer fra Nordhavet over dette. Det ligger i læ av havvindene. Østlandets vinternedbør falder paa nordsiden av hvirvler, der gaar søndenom Norge, og med østlige til nordlige vinde. Østenvindene har den største nedbørsandsynlighet. Sommerens nedbør kommer ogsaa delvis fra saadanne cykloner, men ogsaa fra mindre hvirvler, der optræder inde i selve landet og med nedbørvinde fra flere kanter, og fra østsiden av større cykloner med centra ute i vesten. Om sommeren er lufttrykket paa Østlandet lavere end ved kysten. Dette skyldes den høiere temperatur i luften. Det er paa en viss maate et arnested og opholdssted for hvirvelcentra. Men hvirvlerne er altid svake og vagabonderende. Nedbørhyppigheten er størst i august, da vanddampenes mængde i luften er størst.

Dovrefjeld synes at slutte sig mere til Vestlandet end Østlandet. Det indre av Finmarken har forhold som ligner Østlandets.

Vi ser saaledes hvorledes cykloniske vindsystemer kan gi forklaringen paa fordelingen av nedbørens hyppighet over Norge. Antallet av nedbørdage, nedbørens hyppighet, gir kun for en del nøklen til nedbørmængdens fordeling. Resten maa søkes i virkningen av fjeldbygningen til at forsterke nedbøren ved luftmassernes opstigning. Denne virkning faar sit uttryk i fordelingen av nedbørhøiden i en nedbørdag. Naar de overordentlige, de største nedbørhøider, faldne i et aar og i et døgn slutter sig til den normale fordeling, ser vi deri

den samme virkning i forsterket maal under de for nedbørdannelse utpræget gunstigste betingelser ved nedbørvindene. At denne forsterkning er proportional med, eller vokser i samme forhold som den normale aarlige nedbørhøide og ikke blot er en enkel forsterkning av samme størrelse paa alle steder, gir fjeldets virkning karakteren av en multiplikator, ikke en addend, til den oprindelige virkning av de cykloniske luftstrømme.

N e d b ø r h ø i d e   o g   s o l f l e k k e r n e: Iagttagelserne viser, at den aarlige nedbørhøide paa ethvert sted veksler fra det ene aar til det andet paa en meget uregelmæssig maate. Forholdsvis sjelden er den i stadig stigning eller fald nogen aar efter hverandre. Oftest gaar den op et aar og ned det næste. Grafisk fremstillet viser den en linje, der er takket som et sagblad.

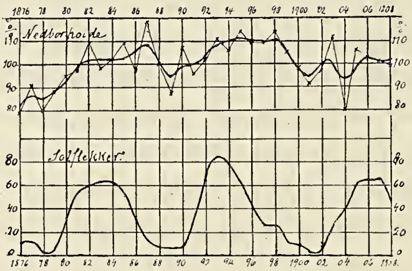


Fig. 10.

Selv middeltal for grupper av stationer, omfattende større dele av landet, viser uregelmæssigheter og indbyrdes uoverensstemmelser. Først naar der regnes med utjevnede middeltal for hele landet kommer en oversigtlig regel frem. Utjevnede middeltal av observationerne fra 20 stationer gir det i fig. 10 øverst fremstillede resultat. De værdier som avlæses lodret opad, og som er betegnet med kryds, er middelnedbørhøide for hele Norge i procent av middel for de 34 aar 1876—1909 efter iagttagelser fra 20 stationer. Den uttrukne kurve er utjevnet mellem disse. Den nederste kurve er solflekkekurven, den samme som i fig. 2. Som det sees, har vi

	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Nedbørhøide	1876 og 1878	1882 og 1887	1889	1895—98	1901 og 1904	1906
Solflekker	1878	1883 — 1884	1889	1893	1901	1907

Minima falder paa de samme aar. Maksima av nedbør falder litt senere end maksima av solflekker.

Tages middeltal for hvert 11te aar (1876, 1887, 1898 o. s. v.) faaes det i fig. 11 fremstillede billede.

Det 3dje og 4de aar er minimumsaar saavel for nedbørhøide som for solflekker. Det 9de og 10de aar er maksimumsaar for nedbør, mens maksimum for solflekker falder paa det 8de aar. Solflekketallenes middelværdi er 36, betegnet ved den tilsvarende horisontale linje. En periode paa 4 aar, der gaar fra det 1ste—2det til det 5te—6te ligger for nedbørens vedkommende under middeltallet. Der er

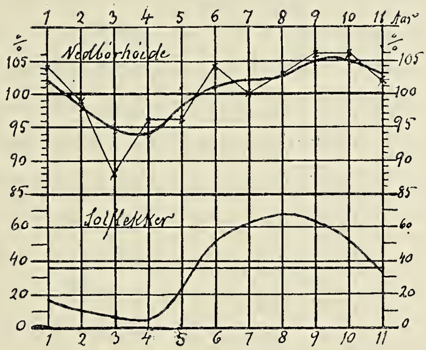


Fig. 11.

en tilsvarende periode i solflekkerne fra det 1ste til det 5te aar. Nedbøren overstiger gjennemsnittet fra det 5te—6te aar til det 11te aar. Solflekkerne gjør ganske det samme. I den 11-aarige solflekkeperiode har vi saaledes gjennemsnitlig 5 nedbørfattige aar med 6.1 procent av normalen under denne, og 6 nedbørrike aar med 5.6 procent over normalen. Som utgangspunkter for de 5 fattige aar kommer 1876, 1887, 1898, 1909, og for de 6 rikere aar 1882, 1893, 1904, o. s. v.

Denne regel maa ikke forstaaes som at den træffer strengt hverken et enkelt sted eller et enkelt aar. Den er grundet paa gjennemsnitsværdien for hele Norge og paa utjevnede værdier. Som en almindelig veiledning for regulering av vasdrag blir reglen den, at man i de 6 nedbørrike aar bør kunne opmagasinere 5.6 × 6 eller 33.6 procent av den normale aarlige vandmængde for at man kan ha vand nok til den 5-aars nedbørfattige periode, naar man aarlig bruker en normal vandmængde, der staar i et bestemt forhold til den normale aarlige nedbørhøide.

Konvergerende utviklingsrækker i dyreriket.

Prøveforelæsning for doktorgraden.

Av **Hjalmar Broch.**

Konvergente kalder vi to retninger, som fra mere eller mindre vidt adskilte utgangspunkter nærmer sig mot et fælles maal. Om vi overfører dette paa utviklingsrækker, saa maa vi betegne dem som konvergente, naar de mere og mere nærmer sig til en tilsynelatende fælles slutningsform, tiltrods for at rækkerne gaar ut fra stamformer, som stod hinanden mere eller mindre fjernt, som altsaa var mindre beslegtet med hverandre. Slike konvergente utviklingsrækker skyldes formforandrende faktorer, som griper ind i livsforholdene og omdanner organismen i et organkompleks eller i hele legemsbygningen.

Konvergensen indskrænker sig imidlertid ikke bare til at angripe legemsformen eller organerne. Det er vel vanskelig at fremføre et bedre eksempel paa konvergens end utviklingen av glasklare former inden en række av de forskjelligste dyregrupper, alle disse glasklare organismer, som er saa karakteristiske for det dyriske plankton. Jeg behøver bare at nævne eksempler som ribbemanæter, pilorme, pighudlarver og fiskelaver. — Her vil kanske mange indvende, at eksemplet er tat fra beskyttelsesfarvernes omraade. Dette er rigtig nok; men spørsmaalet er, hvor vi skal trække en grænse mellem konvergente farveutviklingsrækker og beskyttelsesfarver. Mange, kanske endog de fleste av de tilfælder, vi er vant til at sammenfatte under betegnelsen „beskyttelsesfarver", hører ogsaa ind under konvergensbegrepet; ofte — for ikke at si oftest — er beskyttelsesfarver resultat av konvergente utviklingsrækker.

De konvergente utviklingsrækker staar i saa nært sammenhæng med det naturlige utvalg, saa vi i de fleste tilfælder ikke kan tænke os dem eller forstaa dem uten i sammenhæng med dette utvalg.

Forutsætningen for at utviklingsrækkerne — konvergente eller divergente — skal kunne fremkomme, maa vi søke i den grundegenskap hos den dyriske organisme, som vi kalder variationen. Den enkelte arts individer er alle indbyrdes litt forskjellige: de varierer. Denne variation gir det naturlige utvalg et angrepspunkt paa grundlag av de talrike faktorer, som griper ind i individernes liv, og som vi

almindelig sammenfatter under betegnelsen „eksistensbetingelser“. Der vil altid være den største sandsynlighet for, at de noget bedre tilpassede varianter gaar seirrike ut av kampen for tilværelsen, og derigjennem bestemmes artens utviklingsretning. Er en egenskap — som f. eks. glasklarheten — fordelagtig under flere arters særegne livsforhold, saa vil de mere gjennemsigtige være overlegne over de mindre gjennemsigtige i kampen for tilværelsen, og da gaar utviklingen konvergent i denne (den hyaline) retning hos de arter, som lever under disse biofysikalske forhold, slik som vi f. eks. ser det hos overflatelagenes pelagiske dyr i havet. Trods de oftest er litet eller saa godt som ikke beslegtet med hverandre og ofte tilhører de forskjelligste dyregrupper, har de fleste av dem utviklet sig konvergent med glasklarheten som slutningsmaal.

Den konvergente utvikling av en hel række av organismer har git anledning til mange store feiltagelser i den fylogenetiske forskning. Et av de bedste eksempler paa slike feiltagelser gir hvaldyrenes grupper. Baade tandhvalerne og bardehvalerne har ens utviklet legemsform og en hel række av deres organer er ens utviklet; dette har bragt mange zoologer til at ville utlede dem fra en fælles stamform, indtil Kükenthal ved en række av anatomiske og embryologiske undersøkelser kunde levere sikre beviser for, at vi her staar overfor to dyregrupper, som stammer fra helt igjennem forskjellige stamformer, som staar hinanden meget fjernt. Palæontologer som Sternmann har endog paastaat, at hvalerne som en enhetlig gruppe skal stamme direkte fra fortidens krypdyr, fra hvaløglerne. Dette er en paastand, som neppe nu mere kan regne paa tilhængere blandt zoologerne; dertil er motbeviserne for sterke. — Det var gjennem hvalundersøkelserne, Kükenthal omkring 1890 fik øinene op for konvergensfænomenernes betydning, og paa grundlag av sine undersøkelser her pekte han, som den første, paa deres store betydning for vor forstaaelse av mange anatomiske og fylogenetiske spørsmaal inden dyreriket.

Et klassisk eksempel paa konvergens har vi ogsaa i utviklingen av de forskjellige tandsæt hos pungdyrene og de høierestaaende pattedyr. Inden begge grupper finder vi tilnærmelsesvis de samme tandsæt utviklet, rovdyrtandsættet, gnavergebisset o. s. v. Men man er ikke berettiget til at fremdrage dette som bevis for nærmere slegtskap! Paa den anden side leverer dette fænomen os et slaaende bevis for,

at en konvergent utvikling kan fremkaldes hos forskjellige dyr ved samme ernæringsmaate.

Vi staar her overfor en hovedfaktor, som spiller meget stor rolle for paavisningen av konvergens: dyrenes levevis. Skal man finde ut en karakters fylogenetiske værdi, dens værdi for bedømmelsen av to eller flere organismers avstamning, maa man først og fremst stille sig det spørsmaal, om og i tilfælde hvordan denne karakter kan indvirkes paa av levesættet. — Vi kan igjen se litt nærmere paa tandsættene inden enkelte dyregrupper, da vi her kan faa et godt eksempel paa en slik værdsætning.

Tandhvalernes — specielt delfinernes — ensartede („homodonte") tandsæt ligner meget sterkt gebisset hos mange krypdyr, naar det er fuldt utviklet. Mest ligner det tandsættene hos vor tids krokodiller og hos de utdødde hvaløgler eller ichtyosaurier. Tænderne er enkle og kegleformede, de er meget talrike og sitter i en aapen række i hver kjæve, uten at man kan finde nogen særlige, større mellemrum mellem dem. Men det er galt, om man trækker frem delfinernes tandsæt som laverestaaende end andre tandsæt, fylogenetisk set. Dette fremgaar klart av en enkel, teoretisk overlægning: hvordan vilde det gaa et dyr, som er henvist til at leve av fisk, om det f. eks. hadde en gnavers tandsæt? Dyret vilde knapt nok formaa at holde fast paa en glat fisk med sine tænder, og fisken vilde altfor let kunne slippe bort gjennem de store aapninger mellem fortænderne og kindtænderne. Noget nær ens vil forholdene stille sig med de fleste andre landpattedyrs tandsæt; de korte kjæver og de faa, men kraftig utviklede tænder er ikke egnet til at gripe eller fastholde en fisk med; som oftest vilde byttet bli bitt istykker eller knust, og tandsættene vilde paa denne maate hindre eller vanskeliggjøre en hel utnyttelse av byttet i ernæringens tjeneste. Derfor ser vi ogsaa et ganske andet tandsæt utviklet eller under utvikling hos næsten alle fiskespisende dyr; vi finder en utvikling, som konvergerer mot hvaløglernes homodonte gebiss. Paralelt med omdannelsen av tandsættet gaar en forlængelse av kjæverne, saa et endnu bedre fangstapparat kommer istand.

Et trin i denne konvergensrække er repræsentert av sælerne; men tændernes omdannelse er paa langt nær ikke skredet saa langt frem som hos hvalerne. Sælernes gebiss viser en uttalt tilbøielighet til at omdanne sig til et homodont tandsæt med smaa og spisse, jævnt fordelte tænder, trods sælerne oprindelig har hat et meget sterkt

heterodont (uensartet) tandsæt. Ogsaa i den retning viser sælerne et tidligere stadium, at de har meget færre tærre end tandhvalerne; men man finder meget almindelig varianter blandt sælerne, som har faat utviklet en ekstra kindtand.

Det viser sig altsaa, at ernæringens art spiller en meget stor rolle for omdannelsen av ernæringsorganerne, og vi saa, hvordan denne faktor kan gi støtet til utviklingen av konvergente rækker. Hvor denne faktor ligger saa nær oppe i dagen og er, saa at si, til at ta og føle paa, kan man endog benytte den som et bevis for konvergensen og som et motbevis mot formodninger om et nærmere, fylogenetisk slegtskap.

Men hvalerne viser os ogsaa slutleddene i en anden konvergensrække; de er de sidste utløpere blandt pattedyrene i en række, som konvergerer mot fiskeformen. Hvalernes og hvaløglernes fiskeform har sammen med den paralelle utvikling av luffer hos begge grupper git støtet til S t e r n m a n n s før berørte teori om, at de to dyregrupper skulde ha en fælles avstamning. I 1890 gav K ü k e n t h a l en oversigt over, hvordan de yttre, fysikalske livsbetingelser kan indvirke slik paa pattedyrenes organisation, saa den tvinges ind i konvergente utviklingsrækker. Han pekte paa, hvordan mange av vandpattedyrene er blit omdannet mere eller mindre i retning henimot fiskeformen eller hvalformen og hvordan vi har repræsentert for vore øine en hel række av omdannelsesstadierne og kan illustrere omdannelsesrækken ved hjælp av repræsentanter for de forskjelligste pattedyrgrupper. Men det vilde føre for vidt her at gaa nærmere ind paa K ü k e n t h a l s utredninger, saa fristende det end kunde være.

I tilslutning til K ü k e n t h a l s avhandling har F. W e r n e r pekt paa et analogt tilfælde blandt fuglene. Tiltrods for, at pingviner og alker fylogenetisk set utvilsomt ikke har noget med hverandre at gjøre, er deres legemsform slaaende ens. W e r n e r viser, at vi bare kan forstaa dette ut fra det synspunkt, at begge fuglegruppers liv helt er knyttet til havet, og at det ens levesæt i tidernes løp har omdannet grupperne konvergent. W e r n e r utreder da ogsaa nærmere, at vi ikke bare kan, men ogsaa maa betragte alle alkernes og pingvinernes fælles organisationstræk som resultater av tilpasning.

Hittil har vi næsten bare betragtet eksempler fra hvirveldyrene. Men vi kan ogsaa blandt de hvirvelløse se, hvordan de biofysikalske forhold gir støtet til utviklingen av avvikende former, og meget ofte frembyr slike formdannelser klare eksempler paa konvergens.

Et av de eiendommeligste eksempler faar vi fra insektfaunaen paa isolert beliggende øgrupper, som f. eks. Kerguelen. Chun omtaler i „Aus den Tiefen der Weltmeere" at faunaen her karakteriseres av vingeløse insekter. Dette er lett nok at forstaa, som det ogsaa flere gange er fremholdt i literaturen; men eksemplet ligger saa snublende nær, saa det mest er blit overset som konvergensfænomen. De bevingede insekter vil paa sin flugt let bli et bytte for stormen, som saa ofte hjemsøker Kerguelen og andre ensomme øgrupper. I kampen mot naturens ødelæggende indgrep vil da de insekter være de overlegne, som er slettest utstyrt med flyveredskaper, mens de gode flyvere almindelig blir drevet ut over det aapne hav og maa omkomme der, fordi de ikke kan naa tilbake til fast land. Derfor gaar utviklingen hos Kerguelens insekter mot en reduktion av vingerne, og insekternes repræsentanter er omtrent uten undtagelse vingeløse, hvilken insektgruppe de end repræsenterer. Utviklingen er gaat konvergent hos alle de høist forskjellige insektgrupper, som i tidens løp har ydet sit bidrag til Kerguelens fauna.

Studiet av havets dyr har vist os, at ytre fysikalske betingelser har en sterk indflydelse paa mange av dem. Slik har f. eks. de arktiske forhold ofte en særegen indvirkning. Endnu kan vi ikke forklare, hvorfor det er saa; men vi finder arktiske kjæmpeformer utviklet hos de forskjelligste dyrearter. Det har ikke interesse at trække frem en hel masse eksempler, som bare blir tomme navne for de fleste; det faar være tilstrækkelig at henvise til specialliteraturen, hvor slike former er omtalt blandt hydroiderne, krebsdyrene, fiskene og andetsteds. Hvilken rolle de enkelte faktorer spiller — som saltholdighet, temperatur og lignende — vet vi endnu ikke; men netop disse spørsmaal byr paa arbeidsfelter for de eksperimentelle undersøkelser, som jeg senere skal komme tilbake til.

Ogsaa dyphavsbeboerne viser os eksempler paa paralelle eller konvergente utviklingsrækker. Ogsaa her finder vi ofte økede dimensioner. Som et eksempel skal vi her se litt nærmere paa en enkelt gruppe av de ottearmede koraldyr, paa pennatuliderne eller sjøfjærene. Jo dypere ned vi kommer i havet og jo mere typiske dyphavsbeboere vi har for os, jo større blir gjennemgaaende kolonierne. Samtidig blir kolonierne slankere og typiske dypvandssjøfjær som Umbelluliderne, Chunelliderne, Anthoptiliderne o. s. v. er alle slankt byggede former. Men paralelt med denne utvikling gaar ogsaa utviklingen av

større polypper, og haand i haand med polyppernes økning i størrelse gaar en formindskning i tal. Dette er en utvikling, som vi ikke bare ser i de store grupper, i familierne og slegterne; vi kan ofte nok paavise den inden en enkelt slegt, ja av og til endogsaa hos en eneste art. Det er f. eks. tilfældet hos vor almindeligste sjøfjær Pennatula phosphorea; kolonier fra grundt vand har flere, men mindre polypper end likesaa store kolonier fra større dyp. — Her vil mange gjøre den indvending, at de fremdragne eksempler er hentet fra paralelle og ikke fra konvergente utviklingsrækker. Og dog maa vi betegne dem som konvergent. Fra de forskjelligste utgangspunkter nærmer de sig allesammen mot det fælles maal, som betegnes ved de faa, men store polypper. Dette er vel teoretisk set en besparelse. I erstatningen av de mange, smaa polypper ved faa og større ligger en koncentration og deri en energibesparelse; heri maa vi se den faktor, som bevirker den omtalte utviklingsretning mot havdypene, hvor energikilderne blir sparsommere.

Konvergensundersøkelsernes betydning belyses endnu skarpere av to sjøfjærslegter, hvis forhold ogsaa streifer ind paa andre end rent fylogenetiske problemer. Det er slegterne Sarcophyllum og Leioptilum.

De bilateralt byggede, fjærformede sjøfjær — Pennatulacea penniformia — deler sig i to grene. Den ene gren hører hjemme i de austral-asiatiske farvandes grundere partier og gir hele pennatulidfaunaen der sit præg. Denne gren omfatter familien Pteroeididae. — Paa sjøfjærkolonierne maa vi skjelne mellem to slags individer, polypperne eller ernæringsindividerne — av de engelske forskere tungvindt kaldet „autozooids“ — og de smaa zooider — paa engelsk noget forvirrende benævnt „siphonozooids“ —; de sidstes betydning er endnu temmelig gaadefuld. — Hos familien Pteroeididae finder vi nøkne zooider, d. v. s. zooiderne mangler ethvert spor av støttende spikelskelet. Koloniernes spikler er langstrakt spolformede eller stavformede, deres tversnit er rundagtig og de viser intet spor efter regelmæssig utviklede vinger. Disse særegenheter peker sammen med en hel del andre organisationsforhold paa en nær samhørighet inden familien, saa nær, at en yngre forsker, Balss, er tilbøielig til at anse hele gruppen som én slegt. Paa den anden side skiller de nævnte forhold Pteroeididernes familie skarpt fra den ellers temmelig ens utseende familie Pennatulidae. I den sidste familie er der

uten undtagelse utviklet et kraftig spikelskelet i zooidvæggen og hos alle finder vi i den polypbærende del av kolonien en spikelgrundtype, som viser tre vinger eller fremspringende, langsgaaende lister. Denne trevingethet viser sig hos alle, om den end begynder at viskes ut hos familiens sidste utløpere. — Mens Pteroeididae omtrent helt er indskrænket til de austral-asiatiske farvande og bare sender en enkelt art eller to gjennem Middelhavet op til den biskayiske bugt, er familien Pennatulidae tilstede i alle verdenshavene, baade paa grundere og dypere vand.

De tre kjendte arter, som hører til slegten Sarcophyllum er bare fundet ved Australien. De maa ansees som de mest specialiserte medlemmer av Pteroeididernes familie, som de sidste utløpere paa den ene gren av Pennatulacea penniformia. Deres hele organisation viser den typiske grundtvandsbeboer: koloniernes bygning er sammentrængt, de er forsynt med en masse, smaa polypper og zooider, og de er overdaadig utstyrt med spikler. De enkelte blade eller polypbærende vinger har ytterst paa kanten en zone med tæt sammentrængte polypper, og mellem polypperne, sjeldnere i deres vægger selv, ligger et utal av typiske, stavformede spikler. Spiklernes tversnit er litt uregelmæssig; men der gives ikke spor efter trevingethet. Kolonierne har en masse zooider, som mest sitter samlet i putelignende ansamlinger ved bladenes grund. I zooidvæggene eller mellem zooiderne findes ikke spikler. I kolonistilkens indre er der en masse store kalklegemer, som særlig nederst i stilken optræder i slik mængde, at bløtvævene blir omtrent helt fortrængte.

I den anden gren av Pennatulacea penniformia omfatter slegten Leioptilum de mest specialiserte av familien Pennatulidae; slegten optræder paa grundt vand ved Centralamerikas stillehavskyst og opover til San Diego i Kalifornien. Koloniernes sammentrængte bygning, de overordentlig talrike polypper og zooider og de uhyre masser med spikler i kolonierne viser os ogsaa her den typiske grundtvandssjøfjær. Bladene er ogsaa hos begge slegter almindelig tykke, kjøtfulde. Ogsaa hos Leioptilum er de indre væv i stilkens nedre parti saa opfyldt med store, ovale kalklegemer, at bløtvævene selv blir trængt sammen til et rent minimum. Men i motsætning til, hvad jeg fremhævet under omtalen av Sarcophyllum finder vi, at de massevis optrædende spikler mellem polypperne og i deres vægger har nydelig trevingede endepartier. Zooiderne sitter samlet i vortelig-

nende puter paa kolonistammens dorsale side; deres vægger er gjennemvævet av tæt sammenstuede spikler.

Sammenligner vi Sarcophyllum og Leioptilum maa vi med en gang lægge merke til deres utprægede ytre likhet. Denne likhet, som ogsaa tildels griper over paa den indre organisation, viser sig imidlertid at være en typisk tilpasning til livet paa grundt vand; det forstaar vi, naar vi sammenligner dem med andre grundtvandssjøfjær. Disse er allesammen tætbygget med mange polypper og zooider og alle er de kraftig forsynt med spikler. Hos Sarcophyllum og Leioptilum kommer ogsaa som konvergente træk til, at zooiderne har samlet sig i putelignende grupper, bladenes spikler er blit sterkest samlet sammen i polypzonen og kalklegemerne i den nedre del av stilken er mere utviklet end hos nogen andre kjendte, bilaterale sjøfjær.

Nu findes, som nævnt, Sarcophyllum bare i de australske farvand, mens Leioptilum hører hjemme i de centralamerikanske kysthave. Vi staar her overfor et bevis for konvergensen, som leveres os av de geografiske forhold. Vi har to tilsynelatende nærstaaende former fra meget vidt adskilte findesteder, og vi kan ikke med videre sandsynlighet tænke os en forbindelse mellem dem langs bunden. Da maa det spørsmaal dukke frem, om de organisationsforhold, som kunde synes at tale for et slegtskap, kan anvendes som bevis eller om vi staar overfor en konvergens. Vi maa altid ha den mulighet for øiet, at særegne livsforhold kan bringe fylogenetisk fjerntstaaende grene til at konvergere. — I det anførte eksempel kan man i virkeligheten paavise, at de træk, som kunde synes at tale for et slegtskap, maa ansees som resultater av konvergens. De overensstemmende træk gjenfindes hos alle andre typiske grundtvandsbeboere blandt sjøfjærene; de er bare utviklet til ytterlighet hos de to nævnte slegter.

Paa den anden side staar derimot nogen andre kjendetegn, som hittil har været altfor litet agtet paa hos pennatuliderne, og som peker i andre retninger. Det er forhold, som spiller liten rolle for koloniernes liv, efter hvad vi kan dømme om det. Vi kan ikke indse, at de enkelte spiklers form skal spille nogen særlig rolle for koloniens tilværelse. Vi ser hos sjøfjærene — som hos alle havdyr, som er forsynt med kalkskelett — at spiklerne gjennemgaaende avtar mot havdypet, de blir mindre talrike i kolonierne og kan saa godt som helt

forsvinde. Men saa længe vi kan paavise spikler i den polypbærende kolonidel, saa længe har de en ganske bestemt grundtype; og denne type er karakteristisk for familien eller slegten. En slik karakter — spiklernes trevingede form f. eks. — har stor værdi for fylogenetiske slutninger, da den er saa konstant. Nu er de trevingede spikler karakteristiske for familien Pennatulidae og denne eiendommelighet er kombinert med utviklingen av et støttende spikelskelett i zooidernes væg. Heller ikke denne særegenhet kan vi indse har nogen indgripende betydning. Den kjendsgjerning, at disse og lignende særtræk er konstante inden store grupper og under de mest forskjelligartede biofysikalske forhold, tyder paa, at vi her staar overfor karakterer, som har meget stor fylogenetisk værdi. De er litet avhængig av koloniens yttre livsbetingelser og derfor mindre utsat for at bøies ind i konvergente — eller divergente — utviklingsretninger. — Netop slike særtræk, som jeg har betegnet som fylogenetisk værdifulde, viser os, at Sarcophyllum og Leioptilum er vidt adskilt i avstamning og at deres slegtskap er fjernt, til trods for at de stemmer overens i saa mange organisationsforhold. Som før nævnt er de overensstemmende træk tydelig avhængig av de vilkaar, hvorunder sjøfjæren lever, og derfor kan vi heller ikke anse de to slegter som andet end som slutleddene i to konvergerende utviklingsrækker, som dannes av familierne Pteroeididae og Pennatulidae.

De to slegters optræden er temmelig nær knyttet til Simroths saakaldte pendulationscentrer. Men man kan ikke trække dette frem som en støtte for pendulationsteorien; vi staar overfor en biofysikalsk bestemt konvergens, ikke overfor to levninger av en gammel slegt eller art. — Paralelle tilfælder av konvergens finder vi ogsaa ofte under forhold, hvor centrerne falder sammen med de fysikalske polaromraader. Konvergensfænomenerne spiller ofte ind i bipolaritetsspørsmaalene, og der kan ikke være tvil om, at indgaaende undersøkelser vil vise os, at mange av de beviser, som er ført for bipolaritet i utbredelsen bunder i konvergente utviklinger. Hittil er de av forskjellig aarsak blit opfattet som bipolaritet. Dels ligger grunden i manglende, kritiske studier over formdannelser og dels er en hel del av de benyttede arts- eller slegtskarakterer av meget tvilsom værdi, men har allikevel spillet en dominerende rolle ved bedømmelsen. Dertil synes ogsaa en del undersøkere at ha ligget under for den altfor almindelige feil at være hildet i forutfattede meninger, som med vold og magt skulde bevises.

I virkeligheten foreligger der alt nu et eksempel paa, at en enkelt, kosmopolitisk utbredt art kan utvikle samme avændring, samme „form“ under arktiske og antarktiske forhold. En hydroide, den kosmopolitiske forekommende, typiske L a f o ë a g r a c i l l i m a har i de arktiske farvande utviklet en særegen form e l e g a n t u l a, som indtil for kort tid siden bare var kjendt fra de arktiske havstrøk. Men i 1909 peker V a n h ö f f e n i sin bearbeidelse av den tyske sydpolarekspedition paa, at formen e l e g a n t u l a forekommer ved Crozet-øerne. Dette bestyrker end mere antagelsen av, at ogsaa andre „arter“, som optræder bipolart i virkeligheten ikke er gode arter, men bare biofysikalsk bestemte variantgrupper av kosmopolitisk optrædende arter.

En meget tydelig konvergent tilpasning til polarforholdene finder vi hos sjøanemonerne. De fleste aktinier, som trænger længer ind gjennem de subarktiske og subantarktiske havstrøk, har en slags yngelpleie, da larverne utvikler sig i dyrenes mavehule eller i særegne yngelkamre. Slik yngelpleie mangler hos de samme arter, naar de lever i varmere havstrøk. C a r l g r e n og P a x har paavist dette forhold hos repræsentanter for de forskjelligste slegter og familier, og altid er yngelpleien bundet til koldere egne alene. Dette kan neppe betegnes anderledes end som et klart eksempel paa konvergent utvikling.

Dyrenes organisationsforhold falder i to store grupper, som har høist forskjellig værdi for de fylogenetiske bedømmelser. Paa den ene side har vi d e o r g a n i s a t i o n s t r æ k, s o m e r m i n d r e u t s a t f o r d i r e k t e i n d g r e p e l l e r u t v a l g f r a t i l v æ r e l s e s k a m p e n s s i d e. Jeg kan igjen vise hen til spiklernes form hos alcyonaceer og spongier. Inden de ottearmede koraldyrs grupper, alcyonaceerne, er spiklernes grundtype ikke bare konstant hos en enkel slegt; den gaar oftest igjen i hele familien, ofte ogsaa i større eller mindre grupper av familien. Hos sjøfjærene finder vi f. eks. den trevingede grundtype hos slegterne Echinoptilum, Actinoptilum, Renilla, Kophobelemnon, Stachyptilum, Funiculina, Protoptilum, Pavonaria, Stylatula, Pennatula og Leioptilum; de modifikationer, som optræder, formaar ikke at ændre grundtypen.

Slike konstante hovedtræk møter os overalt i dyrelivet. Det er de træk, som karakteriserer større grupper: de gaadefulde, bakre indhulinger i pungdyrenes underkjæve, kattenes rudimentære, bakerste

knusetand, femtallet i de pighudedes organisation, den omtalte grundtype i alcyonaceernes spikler o. s. v. Alle slike særtræk har det tilfælles, at de spiller en underordnet rolle for individets liv, for artens bestaaen, saavidt vi kan dømme om det. Eller har den bakre indhuling i underkjæven betydning for pungdyrene , kan vi tænke os, at dens forandring eller forsvinden vilde spille en rolle for pungdyrene i deres kamp for tilværelsen? Eller kattenes rudimentære, bakre kindtand? Eller echinodermernes femtal, vilde sekstallet eller firetallet være bedre eller daarligere for dem? o. s. v. — overalt blir svaret et negativt, overalt er en forandring i den ene eller den anden retning av liten eller ingen betydning for arten, saavidt vi kan bedømme det. — Man kunde vente, at netop slike forhold skulde være underkastet de største og tilfældigste variationer. Men her finder vi en eiendommelig konservatisme hos naturen, og dette gjør, at netop slike træk gir os de vigtigste vink for bedømmelsen av organismernes fylogenetiske samhørighet. Der, hvor andre karakterer ved første øiekast dækker samhørigheten, viser disse os slegtskapet.

Paa den anden side finder vi en stor række organisationstræk, som i særlig grad angripes av naturens omdannende kræfter. Et godt eksempel har vi i legemsformen hos pattedyr, som lever i vandet. Som Kükenthal har pekt paa, er der en uttalt tilbøielighet hos dem til at antage fiskeform. Omdannelsen er gaat videst hos sæler, sjøkjør og hvaler. Men det vilde være feilagtig, om man paa grundlag herav vilde paastaa, at disse trin i en konvergensrække ogsaa stemmet overens med den fylogenetiske række, slik at hvalerne skulde stamme fra sjøkjørene og sjøkjørene fra sælerne! Dette har man vel før paastaat, og det er denne paastand, som endnu overleveres til os av lærebøker, hvor sjøkjør, tand- og bardehvaler sammenfattes til en eneste orden. Anatomisk-embryologiske undersøkelser har git os uomstøtelige beviser for, at denne opfatning er grundfalsk og at de tre — eller fire — grupper fylogenetisk er meget vidt adskilt. De stammer alle fra landdyr, sælerne fra rovdyr, sjøkjørene fra tapirlignende stamformer og hvalerne fra to vidt adskilte dyregrupper, som hver især ikke har noget med sælernes eller sjøkjørenes stamformer at gjøre. De difyletiske hvaler har ved konvergens opnaadd den overensstemmelse i organisation, som har forledet til antagelsen om et nærmere slegtskapsforhold.

I denne gruppe av organisationstræk kan vi nævne som andre typiske planteæternes eller rovdyrenes tandsæt, fiskeformen hos pelagiske dyr som pilorme, fiske og hvaler, klokkeformen hos manæter og encellede dyr som f. eks. den av Kofoid beskrevne Craspedotella, farvetilpasninger hos beboere av bestemte strøk o. s. v. Alle disse træk har det tilfælles, at de spiller en meget fremtrædende rolle i dyrenes tilværelseskamp. Derfor er de ogsaa i særlig grad utsat for angrep fra naturens omformende kræfter og avgir særlig gode angrepspunkter for det naturlige utvalg. Disse organisationstræk blir derfor let tvunget ind i konvergente utviklingsrækker. Man kan med en fællesbetegnelse benævne dem konvergenskarakterer. De har liten værdi for bedømmelsen av arters og slegters fylogenetiske samhørighet og kan ofte nok lede vild, slik som Kükenthal har vist det paa hvalforskningens omraade.

Et kort tilbakeblik over, hvad der er sagt her, viser os, at dyrenes organisationstræk lar sig dele i to hovedgrupper. Paa den ene side har vi de fylogenetisk værdifulde organisationstræk, paa hvem naturens omdannende faktorer utøver liten eller ingen konvergenstvang. Paa den anden side staar de fylogenetisk mindre værdifulde organisationstræk, som paa grund av naturforholdenes indflydelse tvinges ind i konvergente utviklingsretninger hos forskjellige arter eller grupper av dyr. Det er en selvfølge, at vi finder alle mulige overgange mellem disse to hovedgrupper. Der er i virkeligheten bare i ganske enkelte tilfælder, vi har med forhold at gjøre, som udelt kan siges at høre ind under den ene eller den anden gruppe. Det er da ogsaa netop dette, som gjør de fylogenetiske studier dobbelt vanskelige, naar man vil grunde dem paa morfologiske undersøkelser alene; de blir ofte nok helt ugjennemførlige paa dette grundlag. Den største vanskelighet ligger deri, at konvergensen altfor ofte er skjult for vore øine med det mangelfulde kjendskap, vi endnu har til den dyriske organisme og dens avhængighet av den omgivende natur.

Der melder sig tilslut det spørsmaal, hvad betydning konvergensfænomenerne har for den zoologiske forskning og hvad vei vi maa slaa ind paa for at komme paa spor av dem og lære at forstaa dem mere.

Det fremgaar av, hvad der er sagt, at utforskningen av konvergensfænomenerne spiller en stor rolle for undersøkelserne over dyrenes

blodsslegtskap. Først og fremst derved, at paavisningen av dem lægger en dæmper paa de fantastiske fylogenetisk-naturfilosofiske spekulationer, som karakteriserer et ikke fjernt tidsrum og som endnu tæller sine repræsentanter blandt zoologerne. Der er kommet et nyt moment ind, som fører med sig en kritisk sigtning av de enkelte forholds værdi; fra vildt teoretiske spekulationer tvinges vi ind i skarpt kritiske studier.

Men betydningen række langt videre og er meget større for de problemer, som beskjæftiger vor tids zologer. Selve opdagelsen av konvergensfænomenerne og konvergensens indvirkning paa organismen har stillet nye og meget betydningsfulde problemer for de eksperimentelle undersøkelser. Det gjælder problemer, hvis løsning ikke mindst vil kunne gi os bidrag til forstaaelsen av variationerne og arvelighetslovene. Vi kan ikke bedømme rækkevidden av disse forskningsretninger endnu, saa nye de er. Men et par eksempler vil vise, hvad felter konvergensundersøkelserne har aapnet for os.

Den eksperimentelle zoologi har hovedsakelig bevæget sig paa de rent embryologiske eller end mere de pathologiske felter hittil. Men den begynder nu ogsaa at gripe ind paa andre og mere almene felter. — Det er en paafaldende kjendsgjerning, at man paa enkelte, bestemte omraader bare finder sorte firben. Ofte nok er de blit beskrevne som særegne („lokale“) arter. Men er de nu ogsaa i virkeligheten gode arter, eller skulde de ikke være fysiologiske former, som er tvunget ind i konvergent farveutviklingsretning av de særegne, fysikalske forhold? Løsningen av dette spørsmaal vilde danne en paralel til de storslagne undersøkelser, som Tower har anstillet over koloradobillen. Han har ad eksperimentel vei vist, at ytre, fysiske faktorer kan indvirke paa en art, saa den spalter sig i divergente former eller elementærarter — firbenproblemet byr os paa den anden side det motsatte fænomen, konvergensprincippet.

Et andet problem, som ogsaa maa kunne opklares ad eksperimentel vei, er opstaaelsen av yngelpleien hos aktinierne, som jeg nævnte om før. Man maa kunne paavise, hvilke faktorer her er de avgjørende, om det er vandets saltholdighet, dets temperatur, begge i forening eller andre, mindre paaagtede faktorer. Dette problem er imidlertid bare en del av et større, nemlig hvad indvirkning de arktiske forhold har paa organismerne og hvilken rolle de enkelte faktorer spiller ved denne indvirkning. Det maa kunne løses, naar akvarieteknikken blir utviklet til en større høide, end den nu er.

Alt nu kan vi med sikkerhet si, at eksperimentelle undersøkelser vil kunne vise os enkelte led i konvergente utviklingsrækker og aarsaken til, at de opstaar. Eksperimentelle undersøkelser over konvergensfænomenerne vil uten tvil kaste mere lys over, hvilke organisationstræk er arvelige, og hvilke som paatvinges organismen av den omgivende natur. Der kan ikke være tvil om, at disse studier vil vise os, at f. eks. meget av det, vi nu sammenfatter under betegnelsen „beskyttelsesfarver" mere skyldes biofysikalske faktorer end et naturlig utvalg.

Den første, som har pekt paa konvergensfænomenerne i dyreriket og paa deres store betydning for zoologien, er tyskeren Kükenthal. Han har derved ikke bare bragt en skarp, ofte negativ kritik i de fylogenetiske studier, men ogsaa aapnet vore øine for en hel række positive problemer, som ligger og venter paa sin løsning, og som kan skape nyt liv i gamle forskningsretninger. De positive problemer aapner ogsaa nye felter og nye forskningsretninger, som jeg har pekt paa her. Konvergensundersøkelserne har betydning for de anatomiske og systematiske studier, de skaper nye synspunkter i embryologien og de maa belyses ved eksperimentelle undersøkelser. Alt nu spores der sterkere liv i undersøkelsen paa felter, hvor konvergensfænomenerne ligger klarere i dagen og hvor man har faat øinene op for dem. Men vi staar endnu ved begyndelsen, og det tilkommer fremtiden at nytte de givne vink og antydninger fuldt ut. Endnu er det en fremtidsopgave at bringe konvergensfænomenernes utallige problemer frem til løsning og forstaaelse.

Mindre meddelelser.

Norske bræers forandring 1910. I tilslutning til de meddelelser, som jeg nu i flere aar har git om vore bræers forandringer, skal der ogsaa iaar leveres en oversigt, idet der med hensyn til mere detaljerte oplysninger henvises til en avhandling: „Bræmaaling i Norge 1910", som netop trykkes i „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne".

Ogsaa i indeværende aar har bestyrelsen for „Fridtjof Nansens Fond" bevilget det samme beløp, 200 kroner, som foregaaende aar til fortsættelse av bræmaalinger, der ogsaa i vort land utføres som et led i de internationale maalinger, der nu paagaar. Patentfører Ole Vole

har iaar efter min specielle veiledning utført eftermaalingen og istandsættelsen av merkerne i Jotunheimen.

Endvidere har Bergens museum ogsaa iaar git bevilgning til eftermaaling av Vestlandets bræer under hr. statsgeolog Rekstads bestyrelse; en oversigt over resultaterne av disse maalinger har Rekstad ved velvillig imøtekommenhet fra museets side stillet til disposition for den almindelige beretning, mens en mere utførlig beskrivelse av de utførte maalinger vil bli offentliggjort i Bergens museums aarbok for 1911. Maalingerne fra Folgefonnen, Jostedalsbræen og Svartisen er hentet fra denne.

Ved flere bræer i det nordlige Norge, nemlig Okstindernes bræer og bræerne ved Frostisen, har assistent ved Norges geologiske undersøkelse, cand. real. A. Hoel, ladet foreta eftermaaling og likeledes velvillig stillet resultaterne til disposition.

Idet, likesom i tidligere oversigter, + betegner fremadskriden og ÷ tilbakegang og for sammenligningens skyld i første rubrik vedføies forandringen det foregaaende aar 1908—09, faar vi for 1909—1910 (anden rubrik) følgende oversigt over den stedfundne, midlere forandring ved en række av vort lands bræer:

Bræomraade og bræer:	1908—1909		1909—1910
Jotunheimen.			
Steindalsbræ	— 8,4 m.		+ 25,1 m.
Leirungsbræ	— 7,3 -		+ 24,1 -
Svartdalsbræ	— 3,6 -		— 0,6 -
Langedalsbræ	— 6,0 -		— 0,3 -
Sletmarkbræ	— 9,1 -		— 1,9 -
Østre Memurubræ	— 5,5 -		— 6,5 -
Vestre Memurubræ	— 6,7 -		— 14,6 -
Glitterbræ		— 40,1 m.	
Veobræ	— 9,2 -		— 1,8 -
Heilstugubræ	— 4,4 -		— 3,6 -
Tveraabræ	— 9,0 -		— 22,0 -
Sveilnaasbræ	+ 13,2 -		— 2,2 -
Styggebræ	+ 9,4 -		— 10,4 -
Veslejuvbræ	— 1,7 -		— 43,1 -
Storjuvbræ	— 5,3 -		+ 6,5 -
Heimre Illaabræ	— 4,5 -		— 0,3 -
Nordre Illaabræ	— 13,1 -		— 3,3 -
Søndre Illaabræ	— 16,7 -		— 3,8 -
Vetlebræ	— 10,7 -		— 6,2 -
Storbræ	— 27,0 -		+ 7,7 -
Sandelvbræ[1]		— 27,4 m.	
Bøverbræ	+ 1,9 -		— 2,8 -
Leirbræ			— 0,3 -
Gjertvasbræ	— 7,3 -		— 20,7 -
Styggedalsbræ	— 8,8 -		— 0,2 -
Skagastølsbræ		— 3,5 m.	
Ringsbræ	— 5,2 -		— 5,0 -

[1]) Aftagen fra 1907—1910.

Folgefonnen.		
Buarbræ	+ 7,0 m.	+ m.
Bondhusbræ	+ 15,5 -	+ 28,9 -
Jostedalsbræen.		
Bøiumbræ	+ 5,0 -	— 6,0 -
Suphellebræ	+ 16.0 -	+ 8 0 -
Austerdalsbræ	+ 14,0 -	— 16,0 -
Tunsbergdalsbræ	— 9,5 -	— 15,0 -
Bersetbræ	+ 32,0 -	+ 14,7 -
Nigardsbræ	+ 22,0 -	— 31,0 -
Faabergstølsbræ	+ 18,0 -	+ 3,5 -
Stegaholtbræ	+ 22,0 -	+ 2,5 -
Lodalsbræ	— 27,0 -	— 21,2 -
Kjendalsbræ	+ 20,0 -	— 2.0 -
Bødalsbræ	+ 2,0 -	+ 8,5 -
Aabrækkebræ	+ 13,0 -	+ 15,4 -
Briksdalsbræ	+ 12,0 -	+ 9,0 -
Mjølkevoldsbræ	+ 36,0 -	+ 29,0 -
Okstinderne.		
Vestre arm af østre Okstindbræ	— 28,2 -	+ 30,0 -
Oksfjeldelvens arm af østre Okstindbræ	— 4,6 -	— 3,0 -
Oksfjeldbræen	+ 5,0 -	+ 4,7 -
Mørkbækbræen	+ 6,4 -	+ 3,0 -
Vestre Okstindbræ	+ 62,6 -	— 15,6 -
Charles Rabot's bræ		+ 22,8 -
Svartisen.		
Engabræen	+	+ 2,7 -
Fondalsbræen	+	+ 5,0 -
Frostisen.		
Reintindbræ	— 3,5 -	+ 25,0 -
Nordre Mæraftesbræ	— 3,0 -	0,0 -
Søndre Mæraftesbræ	— 13,5 -	+ 18,0 -

Av denne oversigt fremgaar, at den ifjor for Jotunheimens vedkommende paa nogen faa undtagelser nær gjennemgaaende avtagen av bræerne ogsaa har fortsat iaar, idet kun fire av de maalte 27 bræer viste sig fremadskridende. Det er dog værd at lægge merke til at blandt de fremrykkende bræer befinder sig netop et par av den østlige Jotunheims bræer.

Folgefonnens bræer befinder sig i samme voksende variationsfase som ifjor.

Av de 14 maalte brætunger ved Jostedalsbræen var ifjor kun et par i avtagende, iaar derimot seks, eller nær halvparten. Om vi altsaa gjenkalder i erindringen det ovenfor nævnte fænomen, voksende tendens fra Jotunheimens østlige, ser vi motsætningsforholdet mellem kyst- og indlandsbræerne.

Som væsentlige fjordbræer finder vi hos de de to maalte av Svartisens arme den samme voksende variationsfase som hos Folgefonnens bræer i de to sidst forløpne aar.

Inden Okstindernes gruppe ser man iaar som ifjor forholdet noget forskjelligt for de forskjellige bræer, mens ved Frostisen den ifjor iagttagne gjennemgaaende tilbakeskriden av bræerne iaar enten, som ved en enkel bræ, har forandret sig til stagnation eller som ved de øvrige er forandret til det motsatte, en fremadskriden.

Interessen ved disse aarlige eftermaalinger av bræstanden ligger deri at kunne følge disse forandringer, som tilsynelatende høist uregelmæssig, dog har vist sig at være av periodisk art, for derigjennem at kunne bestemme disse perioders karakter og varighet.

P. A. Øyen.

Stener fra Østersjøstrøket transporteret av is til Lister og Jæderen. Man har allerede længe kjendt til, at der paa Lister og Jæderen findes stener, som er ført derhen fra Kristianiastrøket og endvidere flintestykker, som rimeligvis fornemlig skriver sig fra Skageraks bund. I det nordlige Jylland er der fundet stener fra Sverige, saakaldt Dalaporfyr.

Den danske geolog V. Milthers foretok sidste sommer en reise til Lister og Jæderen for at se, om han ikke skulde finde Dalaporfyrstener ogsaa der. Han var saa heldig ikke alene at finde saadanne, men ogsaa stener av bergarter, der i fast fjeld forekommer paa Aalandsøerne (Rapakivi m. fl.) og ved Østersjøen i syd derfor. Dette er et meget interessant forhold. Milthers forklarer det saa, at der i en istid forut for den sidste istid og adskilt fra den ved en varmere interglacial tid eksisterte en ismasse, som over den sydlige del av Sverige og over Danmark bevæget sig i vestlig retning. Han har publicert en foreløbig meddelelse og vil senere utførligere komme tilbake til saken. (Meddelelser fra Dansk geol. Forening Nr. 17, Kjøbenhavn 1911).

H. R.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Januar 1911.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 0.3	+ 1.3	6	19	— 8	12	139	+ 49	+ 54	23	9
Trondhjem	— 1.3	+ 1.3	8	19	— 13	4	160	+ 54	+ 51	29	18
Bergen . . .	2.0	+ 0.8	8	17	— 4	5	288	+ 85	+ 42	57	18
Oksø	2.2	+ 2.0	9	19	— 6	14	30	— 40	— 57	7	1
Dalen	— 1.4	+ 2.7	11	17	— 13	29	29	— 26	— 47	10	1
Kristiania.	— 2.5	+ 1.9	9	19	— 11	14	37	+ 12	+ 48	24	1
Hamar . . .	— 6.3	+ 1.6	7	19	— 21	12	9	— 16	— 64	3	14
Dovre	— 7.4	+ 1.1	5	19	— 23	4	62	+ 31	+100	17	17

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1911 sin *35te aargang* (4de rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskapeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

ANTIKVARISK

Naturen 1879—1887 indb. i 6 Bind, Pris............. Kr. 20.00
Bergens Museums Aarsberetning 1887—91, 1898 à ...... „ 5.00
Feddersen: **Havet**, 1903, smukt Exemplar hf. .... „ 6.00
Müller B: **Dyrenes Liv**, 1900, (utsolgt) hf. .... „ 7.00

Desuten haves flere naturvidenskabelige Værker der utsælges billigt
Fortegnelse staar til Tjeneste

C. FLOOR'S BOKHANDEL

Strandgaden 16 — **BERGEN** — Telefon 285

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker foı Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.
Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.
Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap
Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 5 35te aargang - 1911 Mai

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

P. R. Sollied: Jacobus Henricus van't Hoff 1852—1911. 153
Kristian Lous: Nyere undersøgelser af planeten Mars 158
J. Rekstad: Om Koldeholene i Hardanger 165
Thorolf Vogt: Om fjeldkjæder, transgressioner og klima 171
Mindre meddelelser: Hvormange arter av planter kjender vi. — Potetens historie. — Norske bræers forandring i 1910. — Temperatur og nedbør i Norge i februar 1911 183

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tilladt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen" angis som kilde.

KRISTIANIA KEMIGRAFISKE ANSTALT

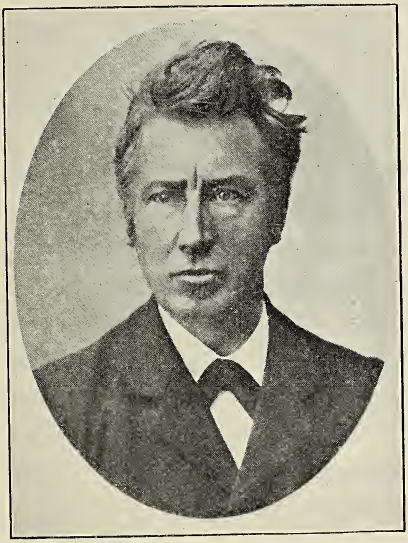
ÖVRE VOLDGATE 15 · TELEFON 8012

VI LEVERER FIKSE ORIGINALTEGNINGER FOR KLICHÉER TIL MERKANTILE TRYKSAKER BOKUTSTYR · PLAKATER · DIPLOMER · MENUER EX LIBRIS ETC -- OG PAATAR VI OS OMTEGNING FOR REPRODUKTION EFTER HVILKENSOMHELST ORIGINAL

FRA VOR RETOUCHE-AVDELING LEVERES 1STE KL: ARBEIDE OG ANBEFALER VI SPESIELT VOR RETOUCHE AV MASKINER EFTER NYESTE METODE

SKILTER I MESSING & KOBBER LEVERES I ALLE STÖRRELSER

GREI EXPEDITION · BILLIGE PRISER



Jacobus Henricus van't Hoff 1852—1911.

Av **P. R. Sollied.**

Den 1ste mars d. a. døde en av videnskapens stormænd, professor ved Berlins universitet J. H. van't Hoff, en av nutidens mest fremragende videnskapsmænd, ingen ensidig specialist, men en sjelden omfattende, spekulativ anlagt aand, hvis arbeider i særlig grad har bidradd til at præge vor tids opfatning av selve materiens væsen.

Han var født 30te august 1852 i Rotterdam, hvor hans far var praktiserende læge, gjennemgik Delfts polyteknikum 1869—71 og fortsatte sine kemiske studier hos Kehnlé i Bonn, Wurtz i Paris og Mulder i Utrecht, hvor han tok doktorgraden i 1874. Efter en kortere virksomhet som docent i fysik ved veterinærskolen i Utrecht blev han 1877 lektor og det følgende aar professor i kemi, mineralogi og geologi ved universitetet i Amsterdam, indtil han i 1894 blev kaldet til professor ved universitetet i Berlin og medlem av det preussiske videnskapsakademi. Kun 22 aar gammel fremsatte han en teori til forklaring av den saakaldte optiske isomeri[1] — en teori, som senere har vist sig saa frugt-

[1] „Voorstel tot uitbreiding der structuur-formules in de Ruimte" kort tid efter kom en fransk og én tysk utgave.

bringende, at den er blit grundlaget for en egen gren av kemien — den saakaldte stereokemi d.v.s. læren om atomernes stilling i rummet. Naar to forbindelser har den samme molekylære sammensætning og forholder sig i enhver henseende ens ogsaa deri at de begge bevirker en likestor dreining av den polariserte (plansatte) lysstraale, kun med den forskjel, at det ene dreier polarisationsplanet til høire det andet likesaa meget til venstre, saa er de to forbindelser „optisk isomere“. Dette forklarte van't Hoff og omtrent samtidig Le Bel saaledes, at alle saadanne stoffer indeholder i molekylet et saakaldt „usymmetrisk kulstofatom“ d.v.s. et kulstofatom, hvis 4 tiltrækningsenheter (valenser) er knyttet til 4 indbyrdes forskjellige atomer eller atomgrupper, som man tænker sig at være i samme stereometriske stilling til hverandre som hjørnerne i et regulært tetraeder, hvilket jo ogsaa vil være den enkleste stereometriske gruppering av 4 punkter. Det ene stofs molekyl vil da være bygget saaledes, at det danner et speilbillede av det andets og de to molekyler altsaa forholde sig til hverandre som høire og venstre haand.

Endnu større betydning har van't Hoffs arbeider paa molekylarteoriens omraade hat.

Av grundlæggende natur er saaledes hans undersøkelser over lovene for stoffernes kemiske omsætninger — d.v.s. den kemiske dynamik, idet han her har levert en række mesterlige eksperimentelle og teoretiske undersøkelser, som han fremla i 1884 under titlen: „Etudes de dynamique“. Her findes undersøkelser over „reaktionshastigheten“ og dennes avhængighet av temperaturen, en metode til at bestemme antallet av de i kemiske omsætninger deltagende molekyler, forklaring av overgangen mellem grundstoffernes forskjellige modifikationer m. m.; næsten halvdelen omhandler lovene for den „kemiske likevegt“ og affinitet og skjønt van't Hoff her har berømte forgjængere som Guldberg og Waage med sin „massevirkningslov“, saa behandler han disse problemer ikke ut fra den almindelige „kinetiske“ molekylarteori, men paa termodynamisk grundlag. Her finder man utviklingen av hans berømmelige „bevægelige likevegt“ („equilibrium mobile“): $A + B \rightleftarrows A' + B'$.

Tilføres varme til et i ligevegt værende system av molekyler (f. eks.: $J_2 \rightleftarrows 2\ J$) vil likevegten forskyves i retning av det system (her 2 J) til hvis dannelse der forbrukes varme (endotermiske forbindelser), ved avkjøling gaar derimot virkningen i retning av det system (J_2) ved hvis dannelse der utvikles varme (eksotermiske forbindelser).

Men endnu staar tilbake at omtale van't Hoffs største verk: hans „osmotiske opløsningsteori".

I 1885 sendte van't Hoff til Stockholm 3 paa fransk trykte avhandlinger, som oprindelig hadde været trykt i et par hollandske tidsskrifter (Archiv. neerland. Tom XX og Rec. Trav. Chim. Pays-Bas. Tome IV) og som det følgende aar blev optat i det svenske Vetenskaps-Akadem. Handl. (Bd. 21, no. 17).

Grunden til at van't Hoffs i videnskabelig henseende rent revolutionære avhandlinger blev trykt paa samme sted som den fysikalske kemis andet hovedfundament, nemlig Arrhenius' elektrolytiske dissociationsteori skal skyldes følgende merkelige sammentræf av omstændigheter.

De av van't Hoff fremholdte idéer var saa avvikende fra de dengang almindelige, at man nærmest ansaa dem for at være en forrykt mands verk. For nu at faa den nødvendige anerkjendelse hos en autoritet, som maatte forutsættes at forstaa hans idéer, sendte han sine arbeider til professor Waage, som hadde opstillet „massevirkningsloven"; men da han trodde at Norge laa i Sverige og at prof. Waage bodde i Stockholm, sendte han sine avhandlinger dit, hvor de som sagt havnede i det svenske videnskapsakademi, hvad der atter blev av avgjørende betydning for utviklingen av Arrhenius' idéer.

Disse 3 nu klassiske avhandlinger av van't Hoff hadde følgende titler: 1) Lovene for den kemiske likevegt. 2) En almindelig egenskap ved den fortyndede materie. 3) De elektriske betingelser ved den kemiske likevegt. Paa grundlag av Traubes og Pfeffers (1877) maalinger av det „osmotiske tryk" og ved anvendelse av termodynamikens love lykkedes det ham at bevise, at Boyles, Gay-Lussacs og Avogadros gaslove ogsaa var gyldig for opløsninger, naar kun fortyndingen var tilstrækkelig stor. Hans nye teori angaaende molekylernes tilstand i fortyndede opløsninger lyder: Det osmotiske tryk hos en opløsning tilsvarer det tryk, som det opløste stof ved samme molekylarbeskaffenhet vilde utøve som gas eller damp i samme rumfang og ved samme temperatur.

Saaledes blev van't Hoff den første, som ved hjælp av begrepet „osmotisk tryk" og de love, som behersker dette og støttet til de termodynamiske arbeider av Horstmann, Jul. Thomsen og Gibbs formaadde at gi en praktisk brukbar termodynamisk teori for fortyndede opløsninger.

Derved kunde han gi Guldberg-Waages undersøkelser en utvidet betydning og banet samtidig vei for Arrhenius elektrolytiske dissociationsteori og dermed var den sikre grundvold lagt for hele den senere saa blomstrende og betydningsfulde „fysikalske kemi“.

Konsekvensen av van't Hoffs utvidelse av den netop iaar 100-aarige Avogadros sætning maa selvfølgelig være den, at to opløsninger av forskjellige stoffer maa indeholde like mange molekyler i like store volumina, hvis de ved samme temperatur utøver et like stort osmotisk tryk.

Men derved hadde man faat en ny metode til at bestemme molekyltallet for stoffer i opløst tilstand, mens man tidligere kun kunde bestemme molekyltallet for gasformige stoffer og da nu ogsaa homogene blandinger av faste stoffer kan jevnføres med opløsninger, kan man nu bestemme molekyltallet saavel i den gasformige, den flytende og den faste aggregatform.

Kjendskapet til lovene for det osmotiske tryk har imidlertid ikke alene stor betydning for molekylarteorien, men ogsaa for forstaaelsen av plante- og dyrelivet.

Den membran, som omgir de enkelte celler er jo gjennemtrængelig for vand, men ikke for de i cellesaften opløste stoffer — altsaa kan der utvikle sig et osmotisk tryk inde i cellen. Botanikeren de Vries anstillet allerede i midten av 1880-aarene de grundlæggende forsøk for plantecellens vedkommende og paaviste at et saadant tryk (turgor) er nødvendig for cellens vekst, ellers vil den skrumpe ind og man har derfor i plantecellen et middel til at paavise om to opløsninger har samme osmotiske tryk — om de er „isotoniske“.

Donders paaviste derefter hvilken betydning det osmotiske tryk har for dyreorganismen; de høiere dyrs livsfunktioner staar og falder med de røde blodlegemer; disse er jo celler, som forholder sig likedan m. h. t. den omgivende opløsnings osmotiske tryk som plantecellen, men hvad der er endnu merkeligere, er at de opløsninger som er isotonisk med plantecellen, ogsaa er det for de røde blodlegemer.

Men den største interesse har dog fysiologens Loeb's banebrytende arbeider over befrugtningen (samlet i „Untersuchungen über künstliche Parthenogenese“ 1906), idet han f. eks. har paavist, at det osmotiske tryk delvis kan erstatte befrugtningsprocessen hos eggene av kraakebollen (Echinus).

Den sidste periode av van't Hoffs videnskabelige virksomhet omfatter studiet av den heterogene likevegt, specielt vedrørende dan-

nelse og spaltning av dobbeltsalte og krystallisationsbetingelserne for enkle og komplekse blandinger. Hans i 1897 offentliggjorte „Vorlesungen über Bildung und Spaltung von Doppelsalzen“ danner indledningen til hans aarelange undersøkelser over dannelse av oceaniske saltavleiringer med speciel sigte paa de berømte leier ved Stassfurt. I aarene 1896—99 utgik der fra hans laboratorium en række arbeider, hvori han og hans medarbeidere ved at begynde med de enklere og derefter de stadig mere sammensatte saltopløsninger og tilsidst havvand paa grundlag av de fundne utkrystallisationslove har kunnet forklare dannelsen av de forskjellige lag og de mange forskjellige mineraler, som findes i Stassfurterleierne. Disse arbeider, som han utgav samlet i 2 smaa bind: „Zur Bildung der oceanischen Salzablagerungen“ 1905 og 1909 er av fundamental betydning, ikke alene for fysikalsk og uorganisk kemi, men ogsaa for den videnskabelige mineralsyntese og eksperimentelle geologi.

Under sit Berlinerophold fandt van't Hoff ogsaa tid til at offentliggjøre sine „Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie“ (1891—1900), som længe vil forbli et standardverk paa den teoretiske kemis omraade og videre hans: „Zinn, Gips und Stahl vom physikalisch-chemischen Standpunkt“ (1901), hvor han har levert betydningsfulde bidrag paa metallurgiens og legeringslærens omraader.

Av de mange æresbevisninger som blev ham tildel skal kun nævnes at han var den første som i 1901 tildeltes Nobelprisen i kemi for sine banebrytende arbeider over det osmotiske tryk og den kemiske dynamik.

Det blev sagt ved hans død, at vi endnu er for nær denne gigantiske fjeldtop til helt ut at kunne vurdere dens virkelige storhet; hvor træffende denne uttalelse er faar man et sterkt indtryk av, naar man kaster et blik over den utvikling, som den fysikalske kemi har undergaat i løpet av den sidste menneskealder.

I 1884 fremkom Arrhenius' arbeide over den elektriske ledningsevne hos elektrolyter (saltopløsninger); han fandt at det ikke var alle molekyler, som ledede stømmen, hvorfor han delte molekylerne i 2 klasser, „aktive“ og ikke aktive“, uten at han dengang kunde forklare sig disse forskjellige slags molekylers natur. Først efter at van't Hoff i 1885 hadde fremsat sin „osmotiske“ teori for saltopløsninger, kunde Arrhenius i 1887 ta skridt fuldt ut, idet han sammenarbeidet begge teorier i sin elektrolytiske dissocia-

tionsteori (se „Naturen“ 1909), som fandt en fremragende forkynder og videre bearbeider i prof. Ostwald i Leipzig.

Det av van't Hoff og Ostwald fra 1887 utgivne tidsskrift: „Zeitschr. für physikalische Chemie“ kunde efterhaanden ikke opta det rike undersøkelsesmateriale, hvorfor der i 1896 opstod den amerikanske „Journal of Physical Chemistry“ og fra 1903 den franske „Journal de Chimie Physique“; hertil maa ogsaa føies de elektrokemiske tidsskrifter „Zeitschr. f. Elektrochemie“ (fra 1894), „Transactions of the American Electrochemical Society“ (1902) og det engelske „Faraday Society's Transactions“ (1903).

I 1894 gav Ostwald den første fremstilling av den analytiske kemi paa grundlag av de fysikalsk-kemiske teorier — nu findes en række lærebøker i samme retning — ja hele den uorganiske kemi fremtrær nu paa samme grundlag i ny skikkelse i Abegg's store „Handbuch d. Anorgan-Chemie“ (fra 1905).

Den fysikalske kemis betydning for de medicinske videnskaper fremgaar av verker som Hamburger: „Osmotischer Druck und Jonenlehre in d. medizin. Wissensch.“ (1902/04), v. Korányi-Richter's: „Physikal. Chemie und Medizin (1907/08), Arrhenius: Immunochemie (1907); dens betydning for mineralogi og geologi av: Dölters: „Physikal.-chem. Mineralogie“ (1905), Schenck: Physikal. Chemie d. Metalle (1908); dens betydning for industrien av: v. Jüptner: „Lehrb. d. physik. Chemie für techn. Chemiker (1903/05) og „Lehrbuch d. chem. Technol d. Energien“ (1905/07).

Hvor ufuldkommen denne opregning er vil man faa et sterkt indtryk av ved at gjennemblade Bredig's bredt anlagte „Handb. d. angewandten physik. Chemie“ (fra 1905).

En mand, som har virket i den grad befrugtende ikke alene for kemien, men ogsaa for de andre grene av naturvidenskaperne, vil altid bli regnet blandt de største.

Nyere undersøgelser af planeten Mars.

Av cand. real. **Kristian Lous.**

Siden Schiaparelli i 1877 saa de saakaldte kanaler paa Mars, har der været meget forskjellige meninger blandt astronomer om disse „kanaler“; mens enkelte har anset dem for resultater av en Mars-

befolknings virksomhet, har andre simpelthen betvilt deres eksistense. Schiaparelli saa en del fine linjer, som han gav navnet „canali“, fordi de tok sig ut nærmest som et net av kanaler paa planetens overflate, men vistnok uten dermed at ville fremsætte nogen teori om, at de skulde være virkelige kanaler, resultater av intelligente væseners arbeide. Senere har man flittig iagttat Mars; men mens alle iagttagere har kunnet kartlægge de konturer og grovere streker, man almindelig ser, har der ingen enighet været om de fine kanalers eksistense. Som alle ydre planeter lar mars sig naturligvis bedst iagtta, naar den er i opposition (solen og planeten 180° fra hinanden set fra jorden), idet den jo da er jorden nærmest. Men paa grund av banernes ekscentritet er planeten ikke like nær ved hver opposition, undertiden indtræffer der en særlig gunstig opposition. Høsten 1909 indtraf en saadan gunstig opposition, og det kan muligens interessere „Naturen“s læsere at høre litt om, hvilke resultater de forskjellige iagttagere er kommen til.

Den mest kjendte av alle Mars-iagttagere og den ivrigste forsvarer av kanal-teorien er amerikaneren Mr. Lowell, som har sit eget av ham selv bekostede observatorium ved Flagstaff i Arizona. Beliggenheten er valgt netop av hensyn til de gunstige atmosfæriske forhold, stedet ligger paa et plateau i betydelig høide over havet med klar tør luft. Lowell hævder, at han ved den sidste opposition udelukkende har set ting, som har bestyrket ham i den opfatning, han altid har hævdet, nemlig at man paa Mars ser et net av meget tynde, fine linjer, som viser en saadan geometrisk regelmæssighet, at de ikke kan tænkes at være naturlige dannelser, de maa være resultatet av store ingeniørarbeider paa Mars. Det er ikke mindre end 400 av disse kanaler Lowell ialt har set. Og han har denne gang set et par nye, som han mener er nye ikke bare i den betydning, at de tidligere ikke er iagttat her fra jorden, men at de virkelig er nye for Mars og altsaa et vidnesbyrd om, at dens beboere fremdeles arbeider med konstruktion av kanaler. Og for Marsboerne er da dette kanalsystem et nødvendigt middel til at fordele planetens sparsomme vandbeholdning paa overflaten. Naar vi taler om kanaler, bør det bemerkes, at Lowell og andre tilhængere av denne teori tænker sig, at det er vegetationen langs siderne av en saadan kanal, som gir den en saadan tilsynelatende bredde, at den overhodet kan sees som en fin mørk

strek mot de lysere omgivelser, som Lowell anser for tørt ufrugtbart landskap.

Men gaar vi saa til andre Mars-iagttagere ved sidste opposition, saa siger de noget ganske andet end Lowell. De har alle set og tegnet adskillige detaljer paa Mars's overflate. Men de linjer, de har set, har ikke den regelmæssige karakter, som Lowell's kanaler har, de er ikke ganske rette, ikke av ens bredde i hele sin længde, de er ialmindelighet ikke saa tynde, og de følger ikke storcirkelbuer paa Mars. (Storcirkelbuen er som bekjendt den korteste linje mellem to punkter paa en kuleflate).

Enkelte av disse iagttagere siger uttrykkelig, at netop uregelmæssigheten er karakteristisk for alle de linjer, de kan se, at de ikke kan se en eneste av de fine regelmæssige linjer, som Lowell beskriver, og de betænker sig ikke paa at sige, at det hele geometriske net av kanaler er en optisk illusion.

Av de, som er kommet til dette resultat, er M. Antoniadi, som under den sidste opposition har iagttat Mars med den store refraktor (ca. 80 cm. objektivaapning) paa observatoriet ved Meudon utenfor Paris. Han finder, at man kan se en del linjer, men at deres utseende varierer fra den ene til den anden. Nogen er forholdsvis brede baand, uregelmæssige og litt utviskede, andre fine mørke linjer, men krumme og bugtede i sit forløp. Nogen kan i den store kikkert opløses i en række smaa mørke flekker. (Sjøer brugte man før at kalde de mørke partier av overflaten). Men det indviklede net av fine regelmæssige linjer, der følger storcirkelbuer, kan han ikke se spor av. Han anfører flere eksempler paa, at hvad der i en mindre kikkert blev set som en regelmæssig liten strek, det viser sig i en større som lange flekker med noksaa uregelmæssige konturer. Og han antager, at paa lignende maate vilde al „geometrien“ paa Mars forsvinde paa nært hold, saaledes at f. eks. en iagttager paa en av Marsmaanerne ikke vilde se en eneste linje, som kunde tages for en kanal paa planeten. Det er sandsynligvis kun naturlige dannelser, han vilde faa se. Det kan i denne forbindelse være naturlig at minde om et eksperiment som for nogen aar siden blev gjort av Mr. Maunder ved Greenwich observatorium. Han tegnet paa en cirkelformet skive en del uregelmæssige bugtede linjer og prikker eller ganske smaa flekker, og lot saa en del personer i forskjellige avstande tegne, hvad de mente at se. Det viste sig da, at paa en avstand, hvor de smaa forskjellig formede

merker blev vanskelige at se, hadde tegnerne en tendens til at anbringe fine rette linjer istedenfor de ikke sammenhængende merker som virkelig var der paa originalen. En lignende feiltagelse fra selve øiets side kan det altsaa være, som er aarsak til, at enkelte ser „kanaler“ paa Mars.

Av andre iagttagere, som er kommen til samme resultat som Antoniadi, kan vi nævne en englænder Stanley Williams, som observerte med en speilkikkert (ca. 16 cm. aapning), og Comes Sola i Barcelona, som brukte en refraktor (35 cm. aapning). Den sidste siger, at efter hans mening er „legenden om Marskanalerne forsvundet efter den sidste opposition“. Paa den anden side kan vi nævne en enkelt iagttager, Jouckheere, som staar paa Lowell's side, idet han med en 35 cm. refraktor ser ikke alene alle Lowell's kanaler, men ogsaa 23 nye. Lowell selv brukte en 60 cm. refraktor. Op til denne størrelse ser det altsaa ikke ut til, at det er kikkertens størrelse som ubetinget avgjør, om man ser kanaler eller ikke. Derimot har den omstændighet, at kanalerne ikke har været set i de største kikkerter som den store refraktor paa Lick observatoriet (90 cm. aapning) git anledning til den paastand, at de største teleskoper skulde være mindre skikket til at se fine detaljer paa planteoverflater. Dette benegtes dog bestemt av dem, som har brukt disse store instrumenter under gode atmosfæriske forhold. F. eks. Barnard (før paa Lick, nu paa Yerkes observatorium) fremhæver bestemt de store instrumenters overlegenhet til saadanne undersøkelser, naar man kun har „good seeing“ ɔ: tilstrækkelig rolig og klar luft, Antoniadi likesaa. Gode atmosfæriske forhold er nødvendig, om store forstørrelser skal kunne anvendes til at se fine detaljer, og man kunde spørge, om ikke Lowell netop paa grund av sit observatoriums gunstige beliggenhet kan se mere end de andre. Imidlertid har man paa Lick observatoriet paa Mount Hamilton i Californien ogsaa meget gunstige atmosfæriske forhold, og der har man med den store refraktor aldrig kunnet se kanalerne. Og paa sol-observatoriet paa Mount Wilson i det sydlige Californien, hvor man sikkerlig er likesaa gunstig stillet med hensyn til atmosfære som Flagstaff, har professor Hale forgjæves forsøkt at se kanalerne med det nye store speilteleskop, som har en diameter av 5 fot.

Ved undersøkelserne av Mars som paa saa mange andre felter av astronomien, har man i de senere aar anvendt fotografering. Den fotografiske plate har i en viss utstrækning erstattet øiet. Lowell har

tat gode fotografier av Mars; men heller ikke paa disse ser alle det samme; ti mens Lowell selv mener at kunne se nogen av „kanalerne", viser de av Antoniadi utførte tegninger av Lowell's fotografier intet saadant. Fotografierne selv er altid meget smaa, og vil man se paa dem med en sterk forstørrelse, støter man paa den vanskelighet, at de enkelte korn i belægget paa platen blir synlig. Under den sidste opposition blev fotografier av Mars tat flere steder foruten paa Flagstaff, saaledes paa Yerkes-observatoriet av Barnard, paa Mount Wilson av Hale (med det før nævnte speilteleskop) og av en franskmand, La Baume Pluvinel, som bragte sit teleskop op paa Pic du Midi, hvor han hadde udmerkede atmosfæriske forhold. Men ingen av disse kunde finde spor av det regelmæssige kanalsystem paa sine plater.

Foruten disse iagttagelser av Mars's overflate har der været drevet en anden art av undersøkelser, idet man ved spektroskopets hjælp har søkt at paavise vanddamp i dens atmosfære.

Som bekjendt findes der i solspektret en mængde mørke linjer, fremkomne ved absorption i solens atmosfære og svarende til de metaller, som der findes i dampform. Dertil kommer enkelte linjer fremkomne ved absorption i jordens egen atmosfære, væsentlig i dennes vanddamp. Nu lyser jo Mars som andre planeter med reflektert sollys; men dette har passert to gange gjennem dens atmosfære, idet det er reflektert fra dens overflate. Hvis derfor Mars's atmosfære indeholder vanddamp, burde der i dens spektrum findes de for vanddamp karakteristiske linjer; men disse vil naturligvis falde sammen med vanddamplinjerne fra jordens atmosfære og dækkes av disse. Man har derfor grebet til den utvei at sammenligne Mars's spektrum med maanens. Ti da maanen ingen atmosfære har, kan vanddamplinjerne i dens spektrum kun hitrøre fra absorption i jordens atmosfære, og ved sammenligning maa man altsaa finde sterkere vanddamplinjer i Mars's end i maanens spektrum, hvis der er vanddamp i nævneværdig mængde paa Mars. Det er naturligvis da nødvendig, at absorptionen i jordens atmosfære virkelig er like sterk for begge spektra, saa at en forskjel i linjernes styrke kun kan skyldes en absorption i Mars's atmosfære. Mars's og maanens spektrum maa derfor fotograferes, naar de to har samme høide over horisonten, for at lysstraalerne fra begge skal ha gaat gjennem like tykke lag av vor

atmosfære og derfor være utsat for samme absorption. Desuten maa de to spektrogrammer (fotografier av spektra) tages saa nær samtidig som mulig, for at ikke luftens fugtighet skal ha forandret sig i mellemtiden.

Saadanne forsøk har været gjort flere gange.

I 1908 tok Mr. Slipher, som er astronom paa Lowell's observatorium i Flagstaff, spektrogrammer av Mars og maanen i samme høide over horisonten, og fandt ved sammenligning av de to, at den gruppe absorptionslinjer, som i spektret betegnes med bokstavet a og som skyldes vanddamp, var litt sterkere for Mars end for maanen.

Dr. Campbell, direktør for Lick observatoriet, som allerede i 1894 hadde forsøkt det samme, men med negativt resultat, gjorde ved den sidste opposition i 1909 en ekspedition til toppen av Mount Witney, 14,500 fot o. h., og fotograferte der de to spektra umiddelbart efter hinanden. Et saa høitliggende sted blev valgt, for at lyset fra baade Mars og maanen skulde passere mindst mulig vanddamp i vor atmosfære. Det er jo klart, at naar det gjælder at avgjøre, om Mars's spektrum viser en noget sterkere absorption end maanens, er det bedst at den for begge fælles absorption i jordens atmosfære ikke er sterk, da ellers forskjellen kan bli vanskelig at opdage. Paa Mount Witney har man allerede en væsentlig del av vor atmosfæres vanddamp under sig og paa de spektogrammer, som blev tat der, kunde man vente at opdage det tillæg i absorption, som burde vise sig for Mars's vedkommende. Resultatet var imidlertid, at man ikke kunde se nogen forskjel mellem „a"-baandene i de to spektra. De var svake, men saavidt man kunde se like svake i begge.

Herav følger naturligvis ikke, at der ingen vanddamp findes paa Mars, man kan kun sige, at der er for litet vanddamp til at kunne paavises ved spektroskopets hjælp. Den forskjel som fandtes paa Mr. Sliphers spektrogrammer, kan da formentlig kun skrive sig fra forandring i vor egen atmosfæres fugtighet, idet der var hengaat flere timer mellem fotograferingen av Mars's og maanens spetrum.

Vi kommer saa til de sidste spektroskopiske observationer, som blev gjort vinteren 1910 paa Lickobservatoriet, hvor jeg dengang arbeidede som assistent. Disse blev planlagt av dr. Campbell efter en anden metode end de observationer, som netop er omtalt, idet det saakaldte Doppler-Fizeaus princip blev benyttet for at faa skilt Mars's egne vanddamplinjen fra jordens.

La os tænke os en bølgebevægelse (som lyd eller lys) utgaaende fra et legeme, der befinder sig i en vis avstand fra os. Saalænge denne avstand er den samme, vil vi motta et vist antal svingninger i en bestemt tid. Hvis avstanden avtar tilstrækkelig hurtig (enten vi eller legemet eller begge bevæger sig), vil vi motta et større antal svingninger i samme tid, idet vi saa at si reiser svingningerne imøte. Resultatet blir da for os, som om vi mottok svingninger med et høiere svingetal eller en mindre bølgelængde, men det vil jo si for lyd: høiere tone, for lys: en farve nærmere den violette ende av spektret. Naar nu et himmellegeme, som utsender hvitt (sammensat) lys, bevæger sig mot os, vil hver enkel lyssort i dets spektrum forandre sin farve lidt i retning mot det violette; men det kontinuerlige spektrum vil ikke derved forandre utseende, da noget ultrarødt lys vil bli rødt og samtidig noget violet bli ultraviolet, saa alle farver vil fremdeles være tilstede. Men er der i spektret mørke absorptionslinjer, vil disse bli forskjøvet mot det violette. Av disse linjers forskyvelse mot den violette eller røde end av spektret kan man regne sig til vedkommende himmellegemes hastighet mot os eller fra os, hvilket man benytter sig av for fixstjernerne. Ved disse Mars-undersøkelser derimot har vi bruk for Doppler-Fizeaus princip til et andet formaal. Har Mars en viss hastighet i retning til eller fra os, saa vil baade metallinjerne, som skriver sig fra solen, og vanddamplinjerne fra Mars's egen atmosfære være forskudt i forhold til vanddamplinjerne fra vor egen atmosfære. Ved denne forskyvelse vil Mars's vanddamplinjer, om de eksisterer, komme tilsyne ved siden av jordens egne, med hvilke de ellers falder sammen. Det gjælder da at fotografere spektret paa en tid da Mars's relative hastighet i retningen til eller fra jorden er størst, altsaa netop ikke ved opposition, men ved kvadratur, naar den er 90° fra solen.

Der blev til anvendelse ved disse observationer paa Lick observatoriet konstruert et spektroskop med „gitter“ istedenfor prismer og dette spektroskop ambragt paa ocularenden av den store refraktor. I et saadant gitter frembringes lysets spredning i spektralfarver ved passage gjennem en række smale parallele aapninger, og det anvendte gitter har 15000 saadanne „linjer“ pr. tomme. Med dette instrument blev der tat spektrogrammer av Mars, og der viste sig da en forskyvelse mot rødt av sollinjerne relativt til de terestriske (jordens) vanddampslinjer, og forskyvelsen svarede i størrelse ganske til den

hastighet fra jorden, som Mars i øieblikket hadde. Derimot kunde man ikke se nogen linjer paa de steder i spektret, hvor Mars's egne vanddamplinjer skulde ha været ved siden av de terrestriske paa den mot rødt vendende side av disse. Det samme resultat fik man ved at ta surstoflinjerne, heller ikke der var de terrestriske linjer ledsaget av nogen Marslinje.

Ogsaa disse forsøk gir altsaa den konklusion, at mængden av vanddamp og likesaa av surstof i Mars's atmosfære er for liten til at kunne paavises ved vore nuværende spektroskopiske hjælpemidler.

Hvis der paa Mars's overflate skulde findes et vidt utstrakt kanalsystem, som kunde muliggjøre vegetation, vilde man vanskelig kunne tænke sig en atmosfære med saa minimale mængder vanddamp.

De hvite polkalotter, som alle kan se med tydelighet paa Mars, og som veksler i størrelse med aarstiden paa vedkommende Marshalvkule, har man i analogi med jordens polaregne tænkt sig bestaaende av is- og snemasser. Dette er vanskelig forenelig med en atmosfære med saa liten fugtighet, som Mars's viser sig at ha. Men det kan jo tænkes, at den hvite farve skyldes ikke større samlinger av sne, men et ganske tyndt lag saavidt tilstrækkelig til at dække overflaten.

Om Koldeholene i Hardanger.

Av **J. Rekstad.**

Fleresteds i Hardanger har man saakaldte koldehol, det vil si huler, hvori temperaturen om sommeren er betydelig lavere end luftens utenfor. Ved Osa, ved bunden av den inderste arm av Hardangerfjorden i Ulvik har man flere saadanne. De blev beskrevet i tidsskriftet Hermoder[1]). Senere blev hulerne her undersøkt av den bekjendte sogneprest i Ullensvang N i l s H e r t z b e r g.[2]) Han beskriver

---

[1]) „Hermoder“ nr. 14, 27. mars 1824.

[2]) N. Hertzberg, Natur-Mærkværdigheder ved Gaarden Ouse og dens Omegn i Gravens Præstegjeld i Hardangers Provstie, Mag. f. Natúrv., VIII, 1826.

foruten koldeholene ved Osa ogsaa et varmehol der, hvori temperaturen selv om sommeren kan være høiere end den ydre lufts.

Hertzberg har foretat nogen temperaturmaalinger i denne hule, som ligger i den kolossale ur, man har ovenfor Osagaardene ved foten av Krosfjeld i den østre dalside, 83 m. o. h.

Set opefter Osedalen. Flere af Osegaardene sees paa billedet. Det sorte kryds viser den store ur.

16/7	1824.	Inde i varmeholet	13.3° R.	Luften	utenfor	12.° R.
27/11	»	» - —	6.7° R.	»	»	÷ 3.2° R.
7/12	»	» - —	6.2° R.	»	»	0.0° R.
31/1	1825.	» - —	4° R.	»	»	÷ 0.5° R.
28/2	»	» - —	3° R.	»	»	÷ 5° R.
1/3	»	» - —	3° R.	»	»	÷ 4.5° R.
26/7	»	» - —	13.7° R.	»	»	14° R.
5/1	1826.	» - —	6.5° R.	»	»	÷ 5.3° R.
8/1	»	» - —	6° R.	»	»	÷ 4° R.

Denne observationsrække viser, at temperaturen i hulen er høiest om sommeren og lavest ut paa vinteren i mars. Hulen ligger inde under stenene i den store ur. Det nedenfor staaende billede anskueliggjør beliggenheten.

Under uren cirkulerer saavel luft som vand. Hertzberg beskriver ogsaa et eiendommelig tjern, solskinstjernet kaldt. Dette faar sit tilløp fra vand, som kommer frem under uren. Det ligger nedenfor den og omtrent 30 m. lavere end varmeholet. Vandet fra uren flyter kun enkelte tider og ganske kort tid ad gangen, i det høieste to til tre dager. Da fyldes tjernet pludselig. Forøvrig ligger dette bassæng for det meste tørt. Naar det fyldes, mener befolkningen at ha lagt merke til, at der følger godt veir, derav navnet Solskinstjernet. Sommeren 1824 laa dette bassæng tørt hele tiden; men den 14de januar 1825 fyldtes det pludselig med vand av temperatur 4^0 R., mens luftens varmegrad samtidig var ÷ 0.5^0 R. Den aa, som kommer frem fra uren og fylder tjernet, har nogenlunde samme temperatur baade sommer og vinter, og den kan undertiden bli saa stor, at den kan drive en sag. Den kan rinde saaledes to til tre døgn, hvorpaa den i løpet av et døgn ganske tørres ut. Det er tydelig, at vi her har med et intermitterende vandløp at gjøre. Saadanne fremstaar, ved at vand samles i et underjordisk bassæng, hvorfra der gaar en indelukket hævertformet avløpskanal. Utløp av bassænget vil da først kunne indtræde, naar det er blit fyldt i høide med øverste kant av avløpskanalen. Er dette skedd, vil tømningen fortsætte til vandet er sunket i høide med avløpskanalens indtaksaapning i bassænget. Spørsmaal blir da, om her kan tænkes at være et tilstrækkelig stort underjordisk bassæng til opsamling av en vandmængde saa stor, som den der efter beskrivelsen fra tid til anden kommer frem i Solskinstjernet ved Osa. Av Hertzbergs beskrivelse (l. c., s. 201) vil man se, at det ikke er svære vandmasser, her er tale om, antagelig i høiden 200—300 kubikmeter, saa der ikke kræves noget saa stort reservoir for at rumme dem.

Bjergarten omkring Osa er gneisgranit; men denne er her paa flere steder gjennemsat av vældige sprækker, og langs fjeldsiderne og støttet til dem ligger her svære urer, som er styrtet fra de høie og bratte fjeldvægger. Der er derfor her ingen vanskelighet med at finde et tilstrækkelig stort underjordisk bassæng. Det at der gaar saa lang tid mellem hver gang, tjernet fyldes, viser at tilløpet til samlebassænget maa være ganske ubetydelig.

Maalingerne i det ovenfor beskrevne varmehol viser en ganske betydelig temperaturforandring i aarets løp. Koldeholene, hvorav her i Hardanger kjendes et betydelig antal, er antagelig derimot karakteristisk ved en liten aarlig temperaturvariation. Her foreligger imidlertid kun temperaturmaalinger fra disse paa sommertiden.

Hertzberg (l. c., s. 206) har maalt temperaturen i et koldehol ved Osa, som ligger mellem det av ham undersøkte varmehol og Solskinstjernet, 3—4 m. høiere end tjernet.

$^{16}/_{7}$ 1824. Inde i koldeholet 5° R. Luften utenfor 14° R.

$^{26}/_{7}$ 1825. „ - — 5° R. „ „ 14° R.

Sommeren 1910 besøkte jeg et koldehol, som ligger i foten av den vestre dalside ved Osa, omtrent midtveis mellem sjøhusene og de første beboelseshus paa vestsiden av elven. Hullet ligger i en spalte i selve berget, som fortsætter opad. Det var en varm dag, og det føltes saa koldt inde i hullet, at jeg ret som det var maatte ut i solen og varme mig.

$^{20}/_{6}$ 1910. Inde i koldeholet 4.6° C. Luften utenfor 18.5° C. Som vi ser var der ogsaa omtrent 14° lavere temperatur inde i hullet end utenfor.

Der stod en ganske sterk træk fra hullet, idet kold luft strømte ned igjennem spalten og ut av det.

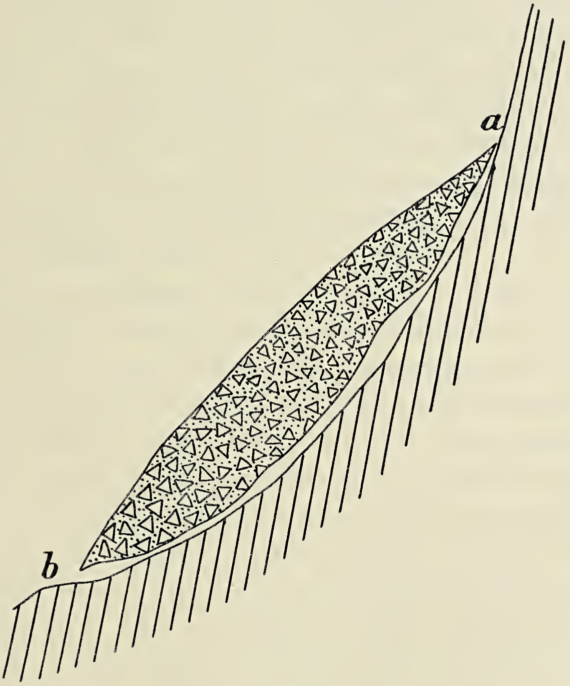
Foruten de nævnte skal der i urerne ovenfor Osa findes nogen flere koldehol. Efter opgivende skal der ogsaa findes saadanne i Eidfjord i Simadalen, ved Eitrheim i nærheten av Odda og under stenene i endemorænen foran Sandvenvatn ved Odda. Hertzberg omtaler efter professor Smith et koldehol ved Opedal i Ullensvang (l. c. s. 206). Hos Vibe[1]) omtales koldehol ved Frøines, Huse, Aga og Bleie i Ullensvang, og op for Opedal er der en række revner i fjeldsiden av bredde fra nogen centimeter og op til en halv meter, hvorfra der utstrømmer kold luft. Gaardenes beboere har gjort sig dette nyttig, idet de har bygget iskjelder, hvor den kolde luft strømmer frem. Man har op for Opedal 10 saadanne kjølerum, hvori kjøt, melk, poteter og andre levnetsmidler opbevares.

De i Hardanger forekommende koldehol kan, efter min opfatning, deles i to grupper:

1. Koldehol fremstaat ved avkjøling av utstrømmende luft, som har cirkulert saalænge gjennem sprækker inde i bjerget eller i urerne, til den har omgivelsernes temperatur.
2. Koldehol fremstaat ved avkjøling ved sne og is, som i vinterens løp er blit ophopet inde

[1]) Johan Vibe, Søndre Bergenhus Amt, s. 234.

under urerne. Her kan den holde sig meget længe, inden den smelter væk. Sne og is kan samles paa saadanne steder, dels ved at sneen fyker ind under stenene, dels ved at vand sildrer ind her og fryser i vinterkulden og dels ved at snemasser styrter ned fra fjeldsiderne i form av ras og skred og trænger ind under urerne.



Skematisk figur visende luftens cirkulation i et koldehol av 1ste type.

Fra Alperne, fra Jura, fra Karpartene, fra Erzbergene og fra Nordamerikas fjeldegne kjendes de saakaldte ishuler, det vil si huler, hvis vægge stadig eller en stor del av aaret er dækket av is, og som derfor er meget kold. Disse huler, hvorom man har en hel literatur, deles i to grupper, nemlig de huler, hvori luften er i bevægelse (Windröhren, Ventarolen) og de, hvori den er i ro (Eishöhlen).

Man har altsaa de samme to grupper som de, hvori hulerne i Hardanger kunde indordnes.

Den nedenstaende skematiske tegning viser, hvorledes luften cirkulerer i en hule av første gruppe, i en underjordisk kanal i fjeldsiden.

Da luften i den underjordiske kanal staar i forbindelse med den ydre luft gjennem aapningerne a og b, vil der i kanalen indtræde bevægelse av luften, naar den har en fra den ydre luft forskjellig tæthet, det vil si, naar den har en fra den ydre luft forskjellig temperatur. Er f. eks. luften inde i kanalen koldere og følgelig tyngre end luften utenfor, vil den synke ned og trænge ut gjennem den nedre aapning b, mens den ydre luft strømmer ind gjennem den øvre aapning a. Er luften i kanalen derimot varmere end utenfor, vil den paa grund av sin mindre egenvegt trykkes tilveirs, og luftstrømmen gaar da i motsat retning, nemlig ut ved a og ind ved b. Om sommeren vil luften bevæge sig som i første tilfælde angit, om vinteren som i sidste. Er der temperaturlikevegt mellem luften i kanalen og utenfor, saa vil der ikke være nogen bevægelse. Dette tilfælde vil imidlertid kun sjelden indtræde, da den ydre lufts temperatur er saa variabel. Derimot vil der i overgangstiden mellem sommer- og vinterbevægelsen være en tid, da luftstrømmen i kanalen gaar snart i den ene og snart i den anden retning, alt eftersom den ydre luft er koldere eller varmere.

Den anden gruppe har kun en aapning, og denne maa, for at man skal faa et koldehol, ligge høiere end hulens bund. Naar nu den ydre luft avkjøles, saa dens temperatur blir lavere end luftens inde i hulen, vil den kolde luft paa grund av sin store tyngde trænge ind og fylde hulen,idet den varmere og lettere luft trænges tilside.

Er luften utenfor derimot varmere, end den er inde i hulen, vil den her kun opvarmes meget langsomt; ti den koldere og tyngre luft blir staaende iro inde i hulen, og den varme, som kræves til smeltning og fordunstning av den i hulen opsamlede is, vil bidra til at holde temperaturen i hulen lav, saalænge til al is er smeltet væk.

Det av Hertzberg beskrevne varmehol ved Osa synes kun at være forskjellig fra koldeholene deri, at den aarlige temperaturforandring er større end hos disse. Om vinteren i mars var temperaturen inde i det nede i 4° R.; men om sommeren gik den op til henimot 14° R.

Om fjeldkjæder, transgressioner og klima.

Av Thorolf Vogt.

De geologiske kræfter har i tidligere tider været av omtrent samme art som nu, og de har ikke virket paa nogen særlig katastrofistisk maate. Dannelse av en fjeldkjede kan f. eks. ta saa lang tid at store dele av fjeldene var borteroderet inden deres opfoldning var avsluttet.

Men de geologiske kræfter har ikke altid virket med samme styrkegrad, deres intensitet har vekslet med de forskjellige tider. De fjeldkjededannende processer har saaledes til enkelte tider virket sterkere og dannet høie fjeldkjeder, mens der til andre tider har været hvileperioder, under hvilke fjeldene blev borteroderet og utjevnet. Der gives i jordens historie flere saadanne fjeldkjedeperioder adskilt av lange rolige tidsrum, og man kan derfor si at utviklingen har foregaat ujevnt eller periodisk.

Den samme rytmiske utvikling kan spores ogsaa ved andre geologiske foreteelser. Saaledes ved havenes utbredelse og flaterum; til enkelte tider har man hat særlig store „transgressioner", d. v. s. verdenshavene har hat en usedvanlig stor utbredelse, et vidt areal, mens mens der til andre tider er dukket op store kontinenter.

Man skulde tro at temperaturen fra at ha været varm i den graa oldtid er tat kontinuerlig av og klimaet stadig blit koldere. Selvfølgelig er det rigtig at jordens overflate en gang har været meget varm, og at den gaar sin totale avkjøling imøte, men man maa vistnok anta at jordens egenvarme meget tidlig, maaske allerede i palæozoikum eller jordens oldtid, ophørte at virke bestemmende paa overflatens klima, og at dette ikke blev væsensforskjelligt fra de sidste geologiske tiders klima. Man har nemlig i flere av de ældste perioder paavist flere gamle istider, hvorav f. eks. en er paavist her i Norge, sandsynligvis fra den kambriske tid, av dr. Reusch. Disse istider kan i alle fald ikke udelukkende bero paa polforskyvninger, bl. a. av den grund at man til andre og senere tider finder varmt klima overalt, og man har derfor antat at ogsaa klimaet har hat en periodisk utvikling, en veksel av relativt koldere og varmere tider.

Flere geologer har i det sidste søkt at finde en sammenhæng mellem disse forskjellige geologiske foreteelser, og vi skal i det følgende se nogen av de resultater man mener at være kommet til. En mere

utførlig beretning vil man finde i et interessant litet skrift av professor Ramsay i Helsingfors: Orogenesis und Klima (48 sider), Helsingfors 1910, samt i hans udmerkede lærebok: Geologins Grunder.

Fjeldkjederne og vulkanerne.

En fjeldkjede opstaar naar jordens volum under avkjølingen formindskes, og jordskorpen derved slaar rynker. Vulkanerne og de eruptive bergarter, der er opstaat ved vulkansk virksomhet, findes langs fjeldkjederne. Det er endvidere paavist, at vulkanerne er dannet ikke alene i de samme soner som fjeldkjederne, men ogsaa til de samme tider, og vi skal derfor behandle begge disse geologiske foreteelser sammen.

I de archæiske lag eller grundfjeldet har der overalt været store foldninger og megen vulkansk virksomhet, men allerede fra algonk, der ligger mellem det ældste grundfjeld og kambrium, kjender man mere rolige hvileperioder, f. eks. fra avsætningen av Torridonsandstenen i Skotland.

De store archæiske fjeldkjeder var paa enkelte steder, som i Canada og Skandinavien, helt erodert ned til peneplaner (ↄ: lavsletter i havets nivaa) i den tid, da de første kambriske lag blev avsat. Den kambriske tid og den ældre del av undersilur (ordovicium) er rolige tider, men allerede i mellemsilur optræder forløpere til den første nøiere kjendte „orogenetiske“ eller fjeldkjededannende periode i oversilur og underdevon. I denne gamle periode er den store „kaledoniske“ fjeldkjede dannet, som bygger op store dele av vort land. Nu er bare levnet grundvolden eller den indre kjerne av en tidligere utvilsomt langt høiere og større fjeldkjede. Den strækker sig fra Irland, Wales, Nordengland og Skotland over Nordsjøen til Norge, hvor den bygger op de centrale og nordlige dele av landet samt de tilgrænsende dele av Sverige. Hele veien finder man omvandlede siluriske skifre og kalkstene, gjennemsat av eruptive bergarter som granit og gabbro; disse bergarter kan være injiceret under eller efter foldningen. Andre rester av denne fjeldkjede findes paa Bjørneøen og paa Spitsbergen, hvor man i den saakaldte hecla-hookformation har sterkt omvandlede skifre, der i alle fald delvis er foldet i kaledonisk tid. Rester av fjeldkjeder fra den samme periode er ogsaa fundet i Sydsibirien og i De forenede Stater.

I den øvrige del av devon og i underkarbon følger saa en længere hvileperiode indtil de „hercyniske“ eller „armorikansk-variseiske“ fjeldkjeders tid i overkarbon. Omtrent helt utjevnede rester av denne fjeldkjede kan følges fra Sydirland over Sydengland mot sydøst og øst. En gren danner Cevennerne i Sydfrankrike, en anden strækker sig over Ardennerne, Harz, Riesengebirge og bort under Karpaterne, som er dannet i en senere tid. Rester findes ogsaa i Spanien. Den Uralske fjeldkjede skriver sig hovedsagelig fra samme tidsrum; en gren av denne, den Timanske kjede, gaar over Nordrusland mot nordvest til Østfinmarken. Norge er altsaa berørt av to helt forskjellige fjeldkjedesystemer. Vidt utstrakte rester av fjeldkjeder fra den hercyniske tid findes i Sydsibirien, Tibet og Kina, samt i De forenede Stater (Alleghany-bjergene). Av eruptiver fra denne tid kan nævnes de tinstenførende graniter i Cornwall samt de triassiske eruptivbergarter fra Tyrol, det sidste efterspil av denne orogenetiske eller urolige periode.

Mesozoikum er i det store og hele tat en rolig tid. I perm, trias, jura og nedre kridt samler jordskorpen spænding til den sidste kraftanstrengelse i tertiær tid, da der finder sted storartede fjeldkjedefoldninger rundt hele jorden. I den tertiære tid dannes nutidens store fjeldkjeder, Alperne, Himalaya, Andesbjergene, Rocky nountains etc. Enkelte fjelde, som Pyrenæerne er dannet allerede i kridt, mens paa den anden side foldninger endnu i kvartær har paagaat i Himalaya. De fleste „alpine“ fjeldkjeder er dannet i sentertiær eller i den saakaldte miocæn-periode.

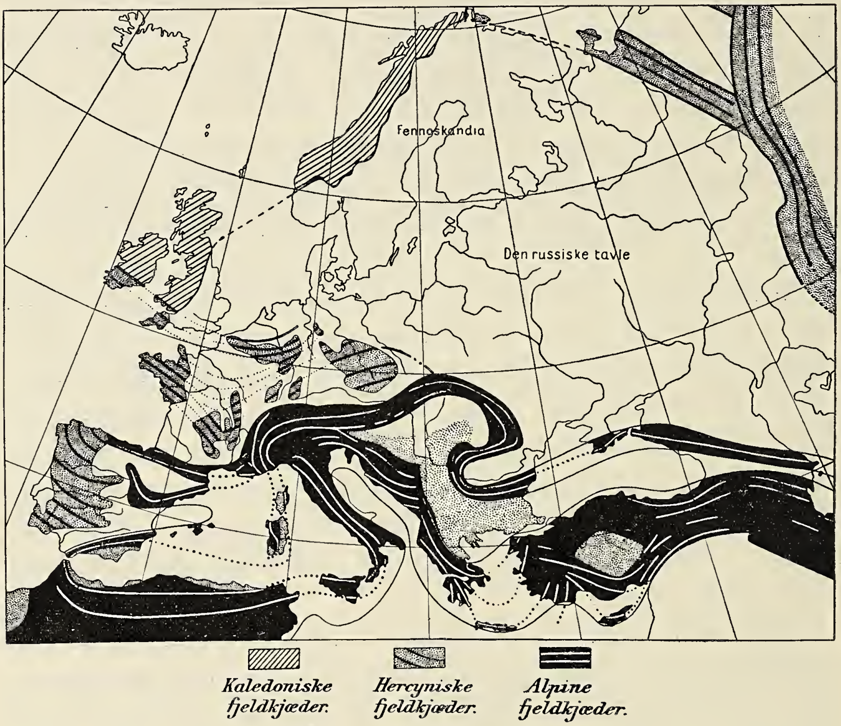
De tertiære foldninger er samlet i to soner; en gaar fra Middelhavslandene over Persien gjennem Asien, hvor den ved Phillipinerne støter sammen med den anden, der omringer det stille ocean. I disse belter, særlig i det sidste, findes der en mængde baade utslukkede og virksomme vulkaner; det stille hav er omgit av en „cirkle of fire“.

De gamle tiders fjeldkjeder og vulkaner har været mindst like storartede som nutidens, ja sandsynligvis meget større, men man maa erindre, at man kun har levnet ruinerne av grundmuren i de gamle bygninger, og deres spor blir vanskeligere at følge jo længer man kommer tilbake i tiden.

De nye eller tertiære fjeldkjeder har tildels fulgt de samme belter eller svakhetsregioner som de gamle, mens enkelte stive landplater har

været uberørt av foldninger helt siden grundfjeldets tid. Den østlige del av Skandinavien samt Rusland danner et saadant motstandsdygtigt „resistensgebet“.

Siden kambrium har der altsaa været tre store fjeldkjedeperioder, nemlig den kaledoniske i oversilur, den hercyniske i overkarbon samt den alpine i tertiær, og mellem disse perioder var der lange rolige tidsrum, under hvilke jordens indre blev avkjølet og derved formind-



Fjeldkjæder i Europa. (Efter Ramsay).

sket, saa der opstod en tangential spænding i jordskorpen. Mens man finder spor efter de archæiske fjeldkjeder overalt hvor grundfjeldet er blottet, har de senere fjeldkjedefoldninger kun fundet sted indenfor bestemte soner, hvis omraade stadig er mindsket eftersom tiden skred frem.

Angaaende den relative tidslængde av de forskjellige hvileperioder kan vistnok intet sikkert uttales; a priori skulde man anta at deres længde økes jo yngre de er, idet nemlig jordskorpen stadig

blir tykkere, og derved dens motstandskraft større. Tilslut vil selvfølgelig jordskorpen bli saa tyk, selv i de nuværende svake belter, at den vil kunne motstaa den indre spænding, og man vil faa en evig hvileperiode.

Transgressionerne.

Paa steder som engang i jordens historie har været dækket av hav finder man nu marine avsætninger, kalksten, skifer, sandsten etc., hvis geologiske alder kan bestemmes ved de indleirede fossiler. Ved at studere disse avleiringer selv og ikke mindst utbredelsen av det dyreliv som findes i dem, forsøker nu palæogeografien at rekonstruere den geografiske fordeling av land og hav i de forskjellige tidsrum i jordens historie. Dette er imidlertid en vanskelig sak, ikke alene fordi $^4/_5$ av jordoverflaten er dækket av hav og saaledes unddraget vor undersøkelse, men ogsaa fordi store dele av landjorden endnu ikke er undersøkt eller paa grund av andre forhold ikke har kunnet bidra til spørsmaalets løsning. Man vil derav let kunne forstaa, hvilke vanskeligheter denne videnskapsgren har at kjæmpe med. Her skal kun resumeres de vigtigste træk i den palæogeografiske utvikling.

I den kambriske tid har havet forholdsvis ikke meget stor utbredelse. Fra denne tid er der kjendt et stort arktisk kontinent, der ogsaa strækker sig over største delen av Nordamerika. Søndenfor dette dækkes overflaten av et nord-atlantisk havbækken, hvis sydlige del skyller mot et afrikansk-brasiliansk kontinent, der forbinder Afrika og Sydamerika, og som strækker sig langt ind i Asien. Foruten det atlantiske hav findes ogsaa et pazifisk og et indisk ocean, og det synes derfor som om grunddragene i vore verdenshave tildels allerede var bestemt i disse fjerne tider. Avleiringerne fra kambrium bestaar ofte av sandstene med konglomerater og lignende terrigene sedimenter, der synes at ha krævet høie fjelde med en energisk virkende erosion til sin dannelse. I den tidligere del av kambrium har der hovedsagelig hersket kontinentale forhold; i den øvre del av kambrium utvider havet imidlertid sine grænser, og denne „transgression“ fortsættes i begyndelsen av silur. I Europa utbreder havet sig mot sydøst og forener sig med det stille ocean, hvorfra det var adskilt i kambrium. Det ækvatoriale hav svømmer over de store kambriske fastlande, hvorved det Nordamerikanske kontinent formindskes; likeledes rykker

havet ind over Sydamerika og Australien. Den store siluriske transgression naar sit maksimum i undersilur. Mot slutten av silur taper havet terræng, der finder en almindelig „regression“ sted. I Wales og i Nordamerika hviler saaledes oversilur paa enkelte steder diskordant paa foldede og eroderede lag av undersilur, som altsaa maa ha hævet sig over havflaten; her i Norge er der ogsaa paavist en diskordans i mellemsilur. I den undre del av devon fortsættes landets hævning, og der opstaar store nye kontinenter. „Old red sandstone“ er en mægtig sandstensavleiring, der vistnok skriver sig fra noget forskjellige perioder, men hvis dannelsestid hovedsagelig er devon. Denne avleiring findes i et bredt belte fra England til Norge, Spitsbergen, Nordrusland til Nordamerika, og antyder et stort devonisk fastland i nord, „das alte rote Nordland“ efter Walther. Lignende devoniske sandstensavleiringer er ogsaa kjendt fra den sydlige del av jordkloden, og i det hele tat har der været utpræget kontinentale forhold ved skillet mellem silur og devon. Allerede i den øvre del av underdevon begynder havet at brede sig, og denne transgression fortsættes i underkarbon, da den naar sit maksimum.

Et bredt ocean findes over Nordamerika, Europa med Nordafrika, samt Mellemasien, og av disse have stikker øer og fastlande op. Et andet ocean grener sig over Rusland og Polartraktene, likesom havet avancerer indover landet i Australien og Sydamerika.

I Karbonhavet (ogsaa kaldet „Productushavet“ efter en brachiopode) levet en mængde kalkavsondrende dyr, og store dele av de karboniske avleiringer bestaar derfor av mægtige kalkstene. Forekomsten av mægtige kalkstene over store arealer er tydet som et almindelig kjendetegn for de store transgressioner; kalkstenen er avsat paa grundt hav med liten slamtilførsel, og landene maa ha været sterkt nederodert. I midten av karbontiden begynder havet at trække sig tilbake, kontinenterne blir større og større. Naar fastlandene hæver sig, utsættes de for en sterkere erosion, og der vil i saadanne tider dannes meget sandsten og grovklastiske sedimenter. Saadanne finder man i stor utstrækning i de undre lag av perm, f. eks. i Tyskland det saakaldte „rotliegende“, en sandstensavleiring paa over 1000 meters mægtighet.

Et stort kontinent findes i den permske tid paa den sydlige halvkule, nemlig G o n d w a n a l a n d e t, som har dannet en stor, kanske sammenhængende landmasse fra Australien og Indien over det indiske

hav til Afrika og over det sydatlantiske hav til Brasilien. I det hele tat hersker der kontinentale forholde i perm, man har fastlande baade i Nordamerika, Europa og Nordasien. Mellem det nordlige og sydlige kontinent laa et palæozoisk middelhav, det saakaldte Thetys.

Endnu i trias er der meget fastland, men i slutten av denne periode begynder en stor ny transgression av havet, som naar sin største utstrækning i øvre jura (malm). Dette jurahav opdeler Gondwanalandet i flere dele, og av Europa blir kun nogen øer igjen.

I vort land er denne transgression paavist i det lille jurafelt paa Andøen i Vesteraalen. Her findes konglomerater overleiret av sandstene og skifre, som viser at landet under disse lags avsætning maa være sunket mindst 650 m.

Den jurassiske transgression var overordentlig stor, kanske den største i jordens historie. Men allerede i slutten av jura begynder landet at stige frem, og havet samler sig i de soner, som senere foldes i tertiær (geosynklinaler). I kridt har man store forandringer i fordelingen mellem land og hav, der finder samtidig baade transgressioner og regressioner sted.

Efter den franske geolog Haug har resistensgebeterne eller de ikke foldede landtavler og geosynklinalerne eller fjeldkjederegionerne forholdt sig paa forskjellig maate, saaledes at naar der er transgression i resistensgebeterne er der regression i geosynklinalerne og omvendt. Stort set har havene i kridt lighet med de jurassiske have, disses utbredelse var stor i begge perioder. Særlig karakteristisk er det store mesozoiske middelhav Thetys, som forbandt Atlanterhavet med det stille ocean over Centralasien.

Likesom i den store palæozoiske transpression i mellemkarbon er der avsat mægtige kalklag („kridt") i de store mesozoiske transgressioner, der har sine maksima i øvre jura og i slutten av kridt.

Sidst i kridt begynder endelig den sidste regression, der fortsætter, om end avbrudt, i eocæn, oligocæn og miocæn, og som naar sit maksimum i slutten av tertiær, i pliocæn. I slutten av tertiær hersker der utpræget kontinentale forhold.

Den kontinentale platform rundt Norges kyst er efter professor Nansen dannet i denne tid. Denne platform ligger nu nedsænket paa et par hundrede meters dyp, og landet har derfor før ligget betydelig høiere end nu. Siden sentertiær har der altsaa fundet sted en tydelig transgression.

Vi vil sammenfatte hvad der her er skrevet om transgressionerne. Siden kambrium har man i hovedtrækkene hat tre store transgressioner, nemlig i undersilur, mellemkarbon og i mesozoikum. De mest utprægede kontinentalperioder var devon, perm og tertiær; det viser sig altsaa, at kontinentalperioderne falder sammen med fjeldkjedeperioderne. I disse tider har havene indtat mindre fladerum end i transgressionsepokerne. Men hvorledes skal dette forklares, hvis man antar havets volum tilnærmet konstant?

Betragter man et verdenskart, hvor havenes dybder er avsat, falder det straks i øinene hvorledes de meget store havdybder, f. eks. over 6000 m., følger de samme soner som vulkanerne og fjeldkjederne, og man kan ikke være i tvil om at disse ting staar i et genetisk forhold til hinanden. Under de orognetiske eller urolige perioder maa man anta, at ikke alene fjeldkjeder foldes iveiret, men at ogsaa dele av havbunden presses eller forkastes ned til de store dyp. („Vortiefen“ efter Suess). Det er netop et karakteristisk træk ved flere fjeldkjeder, at de er dannet mellem en „søkkegrop“ eller forkastningsgrav paa den ene side og et resistensgebet paa den anden. Flere av de alpine fjeldkjeder paa kartet er saaledes dannet mellem Middelhavet, der er et forkastningsbassin, og den russiske plate, der er et resistensgebet, og den fjeldkjededannende krafts retning pleier at være rettet mot resistensgebeterne. Efter Suess antar man derfor at de nuværende store havdyp er meget unge, antagelig tertiære dannelser. Det er endvidere naturlig at anta, at lignende dyp har dannet sig ogsaa under tidligere orogenetiske perioder, og derved vil det samme volum av havet kræve mindre overflate, havet vil altsaa trække sig tilbake fra kysterne, man vil faa en regression.

Til kontinenternes dannelse bidrar ogsaa selve de fjeldkjeder som hæves iveiret.

Kontinentalperioderne efterfølges av store transgressioner i hvileperioderne mellem fjeldkjedefoldningerne. De store nivaadifferencer som opstaar paa jordens overflate under en fjeldkjedeperiode, utjevnes under det efterfølgende lange rolige tidsrum. Erosionen virker sterkt paa fjeldene og borttærer dem. Almindelige sedimenter under og umiddelbart efter fjeldkjedeperioderne er derfor grovklastiske sedimenter, som sandstene, kvartsit, konglomerater etc. Saadanne dannelser er karakteristisk for eokambrium, tildels kambrium, samt for devon, perm og tertiær. Disse ofte meget mægtige dannelser opgrun-

der havene. Havets overflate virker uophørlig eroderende og slitende paa landet, og forstørrer derved sit areal. Men for at kunne forklare de store forrykninger mellem land og hav rækker dette ikke til, man maa ty til bevægelser i selve jordskorpen. Under fjeldkjedefoldningerne forstyrres likevegten i jordskorpen, og denne likevegt gjenoprettes i de tider som følger efterpaa. De dele av havbunden som har været for dypt nedpresset, buler sig senere op, og de fjelde som er høiere opskrudd end den herskende likevegtstilstand kræver, tyngder paa den underliggende magma eller ildflytende masse og synker sammen. Professor Nansen, der har anvendt saadanne tanker til forklaring av landets sænkning siden sentertiær, sammenligner jordskorpen og jordens flytende indre med polarisen, der flyter paa polarhavet. Sammenpresses isen kan den danne høie skrugarer, og isflakene kan ogsaa presses i dypet under hinanden. Slakkes sidetrykket, flyter de nedpressete isflak i veiret, mens skrugarene synker sammen av sin egen tyngde.

Blir havbunden grundere paa denne maate, maa havets nivaa hæves, og man faar en transgression. Synker landet paa enkelte steder, vil der selvfølgelig ogsaa paa disse steder opstaa en transgression, men havets nivaa maa synke, samtidig med at dets overflate utvides, og man har virkelig eksempler paa at kontinentalplater kan tørlægges, samtidig med at der finder sted transgression over geosynklinalerne eller fjeldkjedesonerne. I perioderne mellem fjeldkjedefoldningerne synes dog transgressionerne tilsammen at være større end de lokale regressioner.

Klimaperioderne.

Vi befinder os her paa usikrere grund. Av flora og fauna kan man vanskelig utlede sikre slutninger om klimaet, idet man ingen visshet har for, at de dyr og planter som nu lever under bestemte livsbetingelser altid har levet under disse samme forhold. Man har tvertimot eksempler paa at saa ikke altid er tilfeldet.

Under istiden og i de interglaciale perioder levede f. eks. flere dyr, hvis nærmeste slegtninger nu er typisk tropiske, i egne med arktisk klima.

Man maa dog ikke fralægge de biologiske faktorer al betydning ved en bedømmelse av klimaet. Koraller synes efter hvad der foreligger fortrinsvis at ha været varmtelskende skabninger, og naar man finder

levninger av urskoge av høie palmer etc. i nordlige egne, maa der dengang ha været meget varmere paa disse steder end der er nu. Av sedimenternes utseende kan man utdrage enkelte slutninger om det dengang herskende klima. Bergarter forvitrer nemlig paa forskjellig maate i troperne og i de kolde egne. I troperne er forvitringsgruset av en karakteristisk rød farve, idet sandkornene omgir sig med en hinde av jernhydroxyd, og naar man derfor finder lignende sandavleiringer fra de tidligere perioder er man berettiget til at anta, at disse avleiringer er dannet i et tropisk klima.

Finder man derimot graalige sandavleiringer, er det et indicium paa, at her har hersket et mere temperert klima.

Andre tegn paa varition i klimaet er de spor av gamle istider, som man har paavist paa forskjellige steder av jordkloden. Man synes berettiget til at anta, at de tider, under hvilke istider optræder, har været klimatisk mindre gunstige eller „miotherme“ perioder, selv om man ingen sikre beviser har for at istiderne, f. eks. i den diluviale istid, har været samtidige paa forskjellige steder av jorden. Det er dog tegn som tyder paa at saa har været tilfældet. I andre perioder, f. eks. i jura, kjender man ikke spor av nogen istid, og da floraen samtidig er tropisk utviklet selv langt mot nord, maa vi anta at disse perioder har været klimatisk gunstige eller „pliotherme“. Tidligere antok man til og med at klimaet i de varme perioder var ensartet over hele jorden.

I sandstensavleiringerne i Finmarken er der, som nævnt, paavist en gammel istid, efter hvilken man baade har fundet skuringsmerker og moræner. Der er vistnok ikke fundet fossiler i disse grovklastiske avleiringer, men man har paralellisert dem med sikre eokambriske (tidlig kambriske) avleiringer i det sydlige Norge, og sandsynligheten taler for at de er eokambriske. Efter Tanner er de foldet av den kaledoniske fjeldkjede, og derfor i alle fald prædevoniske. Fra eokambrium mener man endvidere at ha paavist istider baade i Kina og i Sydaustralien. Den tidligere del av kambrium synes derfor at ha været en kjølig eller „miotherm“ periode. Et mere jevnt varmt klima synes derimot at ha hersket i baade undersilur og oversilur; man finder i disse tider koraller utbredt langt mot nord.

Fra den devoniske tid er der i det sidste fundet morænekonglomerater i Sydafrika, mens de ældre opgaver om glacialblokker fra devon i England har vist sig at være urigtige. Muligens trænger den

Sydafrikanske istid bekræftelse før den kan antages som utvilsom. I det hele tat synes det ikke at ha været særlig koldt i devonperioden, man finder i alle fald røde sandstene langt mot nord.

I kultiden hersker varmt klima; der er fundet karboniske koralrev paa Spitsbergen, og man kjender ingen ismerker fra denne tid.

Ved vendepunktet mellem kul og perm er der paa den sydlige halvkule sikre merker efter en større isperiode, den bedst studerte av alle istider før kvartær. Man kjender bundmorænen fra denne tid paa det gamle Gondwanaland, nemlig i Australien, Indien, Sydafrika (her det saakaldte Dwyka-konglomerat) og muligens i sydbrasilien. Bræbevægelsen har paa flere steder gaat omtrent fra syd mot nord, og bræerne har naadd havet. Fra den nordlige halvkule er ingen sikker permisk istid paavist. Bundmorænen i Gondwanalandet ledsages av en kold flora, den saakaldte Glossopterisflora, opkaldt efter en bregne.

I trias blir klimaet varmere, og er helt varmt i jura. Baade i de arktiske og antarktiske egne finder man levninger av en yppig flora fra denne tid; efter Nathorst har de efter utseendet tropiske planter paa Spitsbergen levet paa de steder, hvor de er fundet, altsaa ikke kommet drivende med havstrømme fra sydligere egne. I kridt blir der noget mere temperert, korallerne gaar ikke saa langt mot nord, men det er endnu meget varmt.

Tertiærtiden begynder varmt, man kjender f. eks. løvtrær fra Spitsbergen, men klimaet blir gradvis koldere indtil den sidste istid; under denne var mesteparten av Nordeuropa og Nordamerika dækket av mægtige iskapper; siden istiden har klimaet bedret sig, men vi befinder os fremdeles i en forholdsvis kjølig periode med „istid“ paa Grønland etc.

Hvis man regner med den kanske noget tvilsomme devoniske istid, kjender man i det hele fire gamle istider, nemlig en eokambrisk, en devonisk, en permokarbonsk og en kvartær; sandsynligvis har den sidste istid været den største. Mellem de gamle istider var der lange perioder med mildt „ensartet“ klima, nemlig i silur, karbon og mesozoikum. Da man ikke finder ismerker fra de varme tider, har man som nævnt antat, det synes med berettigelse, at istiderne betyr en forværrelse av klimaet. Sammenholder man klimaperioderne med de orogenetiske perioder, viser det sig, at der har hersket forholdsvis ugunstige klimaforhold under eller umiddelbart efter de store fjeld-

kjedefoldninger, og i de samme perioder er der store kontinenter. De varme perioder falder sammen med hvileperioderne og de store transgressioner. Jordens historie kan derfor opdeles i flere zykler, der hver i hovedsaken bestaar av to avsnit: *først en lang periode uten fjeldkjedefoldninger og uten vulkaner, men med stor utbredelse av havene, med sletteland og varmt klima; derefter følger en vulkansk og fjeldkjededannende periode med store og høie kontinenter og forholdsvis kjøligt klima.*

Fra kambrium til nu mener man at ha paavist idetmindste tre saadanne hovedzykler, der hver er sammensat paa tilsvarende maate, og vi befinder os nu paa overgangen mot en fjerde.

Kvartær			Diluvial istid
Tertiær	Alpin fjeldkjede		
Kridt		De store mesozoiske transgressioner	
Jura			
Trias			
Perm			Permisk istid
Overkarbon	Hercynisk fjeldkjede		
Underkarbon		„Produktushavet"	
Overdevon			
Underdevon			Devonisk istid?
Oversilur	Kaledonisk fjeldkjede		
Undersilur		Stor transgression	
Kambrium			
Eokambrium			Eokambrisk istid

I disse zykler er det, maa man vel anta, fjeldkjedeperioderne som er det primære, som angir rythmen, mens man har ment at transgressionerne og klimaet er funktioner av de orogenetiske perioder. I denne forbindelse skal vi, uten at gaa nøiere ind paa teoretiske betragtninger, kun i korthet nævne den av professor Ramsay hævdede hypotese. Efter denne utøver relieffet, landskapsformerne en saa stor indflydelse paa de klimatiske forholde, at der vil indstille sig varmt klima, naar der er meget hav og naar landet er fladt og nederodert, mens der vil bli et mere kjøligt klima med istider, naar der er høie fjelde og store kontinenter.

Mindre meddelelser.

Hvormange arter av planter kjender vi? For omtrent 2200 aar siden kjendte Theophrastus ca. 500 forskjellige planter og 300 aar senere ved begyndelsen av vor tidsregning talte Dioskorides omtrent 600 arter Omkring aaret 1650 kjendte Bauhin 5266 plantearter. Ogsaa Linné kunde omkring midten av det 18de aarhundrede blot opføre 8551 forskjellige arter. Men allerede i 1919 talte de Candolle alene 30,000 forskjellige fanerogamer eller blomsterbærende planter. I 1845 kunde Lindley opføre ca. 80,000 saadanne og i aaret 1885 anslog Duchartre antallet av kjendte kjendte fanerogamer til ca. 100,000 arter. Av kryptogamer, planter som forplanter sig ved hjælp av sporer, talte han 25,000. Syv aar senere anslog Saccardo antallet av kjendte planter til 174,000 arter, hvorav over 105,000 fanerogamer, og i tidsskriftet „Science“ anfører professor ved universitetet i Nebraska, Charles E. Bessey, at i vore dage maa antallet av plantearter, som er botanikerne bekjendt, anslaaes til ca. 210,000. I sammenligning med dette antal maa Linné's 8,551 arter betegnes som meget beskedent og dog er muligens disse 210,000 arter kun halvparten av de planter, som findes; Bessey mener nemlig at der paa jorden eksisterer omkring 400,000 plantearter. („Prometheus“).

Potetens historie. Da spanierne i 1526 kom til Peru og i 1535 til Chili fandt de hos de indfødte et mel, som kaldtes *c h u n a* og som blev fremstillet av de i solen tørrede potetesknoller. Dette mel skal ha været i bruk fra umindelige tider. Den nu saa vigtige, ja uundværlige knollefrugt, *p o t e t e n*, bragte spanierne med sig hjem til Spanien omkring midten av det 16de aarhundrede, og de første poteter blev dyrket som sirplanter i Sevilla. Omkring 1560 eller 1570 bragte spanierne planten til Toskana og Holland. I Italien blev planten sandsynligvis paa grund av knollernes likhet med trøffelen (tartufo) kaldt tartufoli, hvorav igjen det tyske og det danske ord kartoffel kan avledes. I aaret 1584 bragte Sir W. Raleigh poteten til Irland, to aar senere bragte ogsaa Hawkins knoller til denne ø. Der blev dog den gang ikke anstillet større dyrkningsforsøk med den. En slegtning av Hawkins, Francis Drake blir ofte nævnt som den der først bragte poteten til Europa. Det var dog ikke denne plante han indførte, men en lignende rodfrugt, bataten, som i den første tid oftere synes at være bleven forvekslet med poteten, herpaa tyder ogsaa det engelske ord potato, hvorav igjen er avledet det norske potet.

I aaret 1587 skal en breslauer-læge, Scholz, ha hat potetesstauder i sin have, sandsynligvis dog kun som sirplanter. I 1588 kom planten til Wien og i 1591 til Dresden. I begyndelsen av det 17de aarhundrede var potetesblomster meget yndede blomster ved hoffestlighetERNE i Paris og i aaret 1616 kom poteten som en stor delikatesse paa det kongelige bord. I aaret 1623 indførte Raleigh poteten paany til England og da med bedre resultat end første gang. Poteten var

forøvrig allerede paa den tid vel kjendt i Spanien og Italien. I 1675 dukket planten, som nu begyndte at bli skattet som en kostelig ret, op i den store kurfyrstes haver. Bonden Hans Rogler anlagde i 1680 i Selb i det nordøstlige Bayern den første potetesaker i Tyskland. Litt efter litt utbredte nu potetesdyrkningen sig i Tyskland. I 1684 blev i Lancashire i England de første dyrkningsforsøk i større stil anstillet. I Sachsen skriver forsøkene sig fra 1717, i Skotland fra 1728, i Preussen fra 1738 og i Frankrik først fra 1783. Det var en apoteker Parmetier, som særlig gjorde sig fortjent av at faa poteten indført til dette land. Det franske kjøkken har derfor sat ham et eiendommeligt mindesmerke i „Soupe Parmentier", potetessuppe. Under en hungersnød i aaret 1745 maatte Fredrik II ved love og ved opfordringer fra prækestolene søke at fremme potetesdyrkningen i Preussen. Det var dog først efter dyrtidsaarene 1770, 1771 og 1772 at denne værdifulde knollefrugt fik almindelig indpas i Preussen.

Til Danmark bragte nogen huguenotter poteten i 1719, men først i sidste halvdel av det 18de aarhundrede blev den almindelig utbredt og dyrket. Til Sverige kom planten i 1725 og til Norge omkring 1750. Det var presten Asche i Hardanger, som først bragte den her til landet.

(„Prometheus").

Norske bræers forandring i 1910. (Smlgn. s. 149—152). Eftermaalingen av bræerne ved Frostisen er ved velvillig imøtekommenhet av dr. Reusch bekostet av Norges geologiske undersøkelse. Midlerne til Okstindbræernes eftermaaling er en gave fra redaktør A. Schibsted.

P. A. Øyen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Februar 1911.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	— 1.9	+ 0.9	5	3	— 12	25	82	+ 1	+ 1	21	1
Trondhjem	0.0	+ 2.9	6	4	— 7	19	116	+ 26	+ 29	24	22
Bergen ...	2.3	+ 1.4	8	16	— 2	22	326	+ 176	+118	80	23
Oksø	2.1	+ 2.4	7	2	— 3	21	79	+ 26	+ 49	25	28
Dalen	— 1.6	+ 2.1	10	2	— 10	11	62	+ 16	+ 35	21	28
Kristiania.	— 1.0	+ 3.5	8	17	— 10	10	47	+ 25	+114	22	28
Hamar ...	— 3.2	+ 5.0	8	2	— 19	21	15	— 11	— 42	5	19
Dovre	— 5.1	+ 3.4	2	3	— 15	11	47	+ 25	+114	8	21

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Isforholdene i de arktiske Have 1910. 22 s. 4to. Med 5 karter. (Særtryk af det danske meteorologiske Instituts nautisk-meteorologiske Aarbog, Kjøbenhavn 1911).

Fr. Weis: Livet og dets Love. 11te Hefte. Kjøbenhavn 1911. (G. E. C. Gad).

Dr. Hans Reusch: Norges geologi. (Norges geol. Unders. No. 50. Kr.a 1910). 196 s. 8vo.

Carl Bugge: Rennebu. Fjeldbygningen inden rektangelkartet Rennebu's omraade. Med et geologisk kar.t (Norges geol. Unders. No. 56. Kristiania 1910). 42 s. 8vo.

Aarbok for 1910. (Norg. geol. Unders. No. 57. Kr.a 1910). 20 + 50 + 67 + 24 s. 8vo.

V. Schmelck: Verdens første papirfabrikanter. (Norsk tidsskr. f. papir-, cellulose- og træmasseindustri. 1. aarg. no. 1, Kristiania 1911).

Collett: Norges pattedyr. H. 4.

Oslo, Norigs hovedstad. Serprent av „Syn og Segn“

Beskrivelse af Numedalslaagen, utgit af Vasdragsdirektøren. Kristiania 1911.

Norske Folkeskrifter: Nr. 54 Edvard Grieg av Erik Eggen. Nr. 55 Stjernegranskning i gamall og ny tid av Sigurd Enebo. Nr. 56 Leo Tolstoi av Arne Garborg. Norigs ungdomslag og Studentmaallaget. Oslo 1911.

Isforholdene i de danske Farvande i Vinteren 1910—1911. 12 s. 4to. Særtryk af det danske meteorologiske Instituts meteorologiske Aarbog. Kjøbenhavn 1911.

ANTIKVARISK

Naturen 1879—1887 indb. i 6 Bind, Pris	....	Kr.	20.00
Bergens Museums Aarsberetning 1887—91, 1898 à	...	„	5.00
Feddersen: **Havet,** 1903, smukt Exemplar hf.	....	„	6.00
Müller B: **Dyrenes Liv,** 1900, (utsolgt) hf.	....	„	7.00

Desuten haves flere naturvidenskabelige Værker der utsælges billigt

Fortegnelse staar til Tjeneste

C. FLOOR'S BOKHANDEL

Strandgaden 16 — **BERGEN** — Telefon 285

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller,** Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 6 35te aargang - 1911 Juni

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 1 19?7
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

Hjalmar Broch: Om transplantationer og deres videnskabelige betydning 185
P. Boye: De tre aggregattilstande 200
Haakon Schetelig: „Guldalderen". Guldets ældste historie i Europa 210
Bokanmeldelser: *V. M. Goldschmidt:* Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet 214
Mindre meddelelser: Kjæmpemæssigt firben. — *Marga Anderssen:* En hasselbusk med tvekjønnede rakler. — *Peter Norvik:* Til Naturens redaktion. — Temperatur og Nedbør i Norge i mars, april og mai 1911 215

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tilladt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen" angis som kilde.

FOR-
BRUGERE
AF
CLICHÉER
KKA
OPNAAR HOS OS ALLE FORDELE
Nitid 1ste Kl. Arbeide
Korteste Leveringsfrist
Billigste Priser
KRA·KEMIGRAFISKE ANSTALT
ØVRE VOLDGADE 15
Telefon 8012

Om transplantationer og deres videnskabelige betydning.

Foredrag holdt i Kristiania i september 1910.

Av **Hjalmar Broch.**

Ingen har sat noget merke der, hvor han ligger begravet, som var den første, som foretok transplantationer, og hans navn har ingen plads fundet i de historiske annaler. Og likesaa ukjendt som han selv og hans fødested er forblit for os, likesaa litet kjender vi til, paa hvad tid han har levet. Vi kan bare si, at de botaniske transplantationer, podningerne og okuleringerne, er meget gamle og at deres oprindelse maa søkes i en tid, da den botaniske videnskap endnu ikke var blit videnskap i vor tids opfatning. — Det er vel ingen av os, som helt ut kan forstaa eller værdsætte hele de botaniske transplantationers betydning og rækkevidde. Men alle kan vi se, at de har stor praktisk værdi, og det vilde være umulig for vore gartnere at opnaa sine nutidige, store resultater uten podningerne.

Naar talen falder paa botaniske transplantationer, tænker mange av os uvilkaarlig paa en mand, hvis navn har faret over verden i senere aar, halvt som en mythe, halvt som et videnskabelig fænomen, — fordi han selv og hans virke tilhører „the wild West" ; jeg mener Luther Burbank. For at tale med botanikeren Rumker: hvad er Burbank? Er han en likesaa stor selvmotsigelse som sin sørgelig berømte, torneløse kaktus eller hvad er egentlig hans betydning? Efter at han personlig har hat anledning til at se Burbank og hans virke paa nært hold, sier Rumker, er han kommet paa det rene med, at Burbank selv ingen betydning har som videnskapsmand. Han er til 90 % amerikansk reklame, og dog vil de resterende 10 % være nok til at la ham leve længer end mangen en av vor tids altfor mange, teoretiserende botanikere. Hans betydning maa vi, som Rumker siger, søke deri, at han har sat podningerne i system. Han har ved sine planmæssige podninger frembragt resultater av sine vidunderlige, videnskabelig planløse og ofte vildt van-

vittige krydsningsforsøk paa kortere tid end andre. Det maa være et eiendommelig syn, som Hugo de Vries og Rumker beskriver det, naar en f. eks. ser et av Burbanks plommetrær med 40—50 forskjellige plommesorter paa en gang! Endnu mere, naar man betænker, at de alle skriver sig fra vilde krydsninger, som Burbank har foretat bare for 3—4, kanske 5 aar siden! Et slikt resultat opnaar han ved podninger fra unge busker, som først skulde blomstret og sat frugt mange aar senere, om de ikke var transplantert over paa gamle trær; og dette er Burbank den første, som har forstaat og benyttet sig av fuldt ut. Jeg behøver vel ikke gjøre opmerksom paa, hvad betydning denne teknik har for gartnerne saavel som for andre praktisk og videnskabelig arbeidende botanikere.

Men ogsaa i andre retninger har podningerne faat øket interesse i de seneste aar. Winklers undersøkelser lyder for mange som eventyr endnu og har alt frembragt resultater, som har faat botanikere baade her og der til at ta fat paa podningsforsøk og skjærpe sine penner til kamp om arvelighetslovene paa en maate, som de knap nok tænkte paa før aaret 1908. Det aar utkom en liten meddelelse fra Winklers haand, som bragte alle til at steile; den het: „Solanum tubingense, ein echter Pfropfbastard zwischen Tomate und Nachtschatten“. Denne lille titel rummer i og for sig mere, end mange i farten vil ane. Den betød revolution. Hvordan — var det mulig, at man kan faa frem en bastard ved podning? Og om det nu virkelig er saa, er den da ogsaa likeværdig med bastarder, som opstaar ved krydsning, ved en forening av kjønsstoffene fra to forskjellige plantearter? Der blev liv i den botaniske leir; og livet resulterte i undersøkelser, som endnu bare saavidt er paabegyndt, men som likevel alt nu har git os et litet indblik i bastardernes forskjelligartethet. Om vi med botanikerne skjelner mellem sammensmeltningsbastarder, hvor cellevævene helt smelter sammen, blir ensartet, og chimærer, hvor de to arters celler vel træder sammen til et individ, men likevel beholder sin artskarakter uforandret ved siden av hverandre, saa er Solanum tubingense en chimære. For at forklare dens væsen litt nærmere: tænker vi os en haand med en hanske paa, saa klær i foreliggende tilfælde tomatcellerne et indre natskyggecellekompleks, som hansken klær haanden. Solanum tubingense viste sig altsaa at være — en chimære. Men Winkler gav sig ikke, og nu synes han i virkeligheten at ha hat held med sig;

hans Solanum darwinianum synes ikke at være nogen chimære, men en fuldblods bastard, i hvis cellelag ingen adskillelse kan gjøres mellem, hvad tomaten eller natskyggen har levert.

Der ligger i Winklers resultater et varsko om, at tidligere fremsatte arvelighetsteorier, som ofte ufortjent er blit ophævet til love, maa ændres. Hans eksperimenter har vist botanikerne nyt land og aapnet nye paradisporte for undersøkerne, nye veie ind i Edens forlokkende haver.

Men det vilde føre os for langt ut paa vidderne, om vi her gaar videre ut paa botanikens omraader. Vi skal isteden gaa over til zoologien. For ogsaa her er der foretat transplantationer, ogsaa her har de aapnet nyt land for os og bragt os fra teorier og spekulationer ut i positive undersøkelser, som gir svar paa mange av de store og interessante problemer, som rummes av arvelighetsstudiernes uuttømmelige grubefelter.

Er end ikke de zoologiske transplantationer av samme ælde som de botaniske, saa er de dog ikke barn av vor tid; vi kan følge deres spor helt ind i middelalderen. Jeg skal bare peke paa de overleverte beretninger om, hvordan man i det 17de aarhundrede moret sig med at plante hanens sporer ind i dens pande; det er jo ogsaa en transplantation. Men det er først englænderen Trembley, som har gjort transplantationsforsøk, som endnu den dag idag staar som undersøkelser, som citeres. Han studerte ferskvandspolypen, Hydra. Han skar polyper istykker og satte dem sammen igjen, eller han skar ut et stykke av en Hydra og podet det ind paa en anden og fik dem til at gro sammen. Dette er de første, maalbevidst utførte transplantationer, vi støter paa i den zoologiske literatur. Trembley har omhyggelig beskrevet dem i en monografi over Hydra, som kom ut i aaret 1744.

Men der skulde gaa lange tider hen, før eksperimenteringen med transplantationer paa dyriske organismer kom sig ut over snurrepiperiernes og raritetsjagets omraade og gik over til at tjene som redskap for praktiske eller videnskabelige formaal. Naar det er skedd, saa maa vi gi lægerne skylden og takken for det. For det var de, som tok arbeidet op med transplantationerne, selv om deres maal var andre end de, nutidens undersøkere har for øie.

I lange tider var lægerne saa godt som eneherskere paa de zoologiske transplantationers omraade. Deres maal var lægernes vanlige,

at helbrede syke paa bedste maate, og her tok de transplantationerne til hjælp. Om en ulykkelig har faat et større brandsaar, saa benytter lægerne sig den dag idag av transplantationen; de dække saaret med frisk hud, enten fra en anden legemsdel paa patienten selv, eller fra et andet menneske, og denne nye hud gror til, saa saaret heles. Hvad under da, naar lægerne hadde set et slikt fænomen, at de gik videre og eksperimenterte med transplantationer paa dyr for at se, hvad de kanske senere kunde utnytte i sit arbeide til menneskeslegtens bedste?

Vi kommer til en tid, hvor lægerne eksperimenterer med dyrene, maalbevidst. Men som saa ofte ellers: den ene undersøkelse, det ene resultat fører nye synspunkter med sig og kaster nye, ofte uventede streiflys over problemer, som tiden til da ikke har tænkt paa. Lægernes eksperimenter glider fra kirurgerne over til fysiologerne og kommer ind i andre baner end netop det at erstatte det tapte med noget nyt. — I denne den lægevidenskabelige transplantationens tid falder de meget betydningsfulde undersøkelser, som gir os et indblik i organernes indre sekretion. Jeg skal her bare peke paa de storartede resultater, studiet av skjoldbruskkjertlen førte med sig; ikke bare for behandlingen av kretinismen, men ogsaa for hele vor forstaaelse av dette gaatefulde organs funktion. Endnu kjender vi det langt fra helt; endnu paagaar studier over t h y r i o i d e a og dens funktion. — Det var transplantationerne, som gav holdepunkterne her, nævnte jeg. Ved at operere bort t h y r i o i d e a paa dyr frembragte man kunstig kretinisme og fik derigjennem greie paa, hvor aarsaken maatte søkes hos mennesket. Ved at implantere en ny skjoldbruskkjertel paa dyret opdaget man en av helbredelsesveiene, og teoretisk fik man, som nævnt, et indblik i et organs indre sekretion paa en særegen maate. Dette bragte med sig, at man ogsaa studerte andre organer ved hjælp av lignende teknik. Det er studiet av de indre organers funktion, som nu følger, og som paagaar endnu; studiet f. eks. av legemets store kjertler. Det førte tilslut til, at man ogsaa eksperimentelt tok fat paa at undersøke kjønskjertlerne og deres funktion. De betydningsfulde undersøkelser over ovarierne kommer jeg tilbake til senere; her skal jeg bare nævne R i b b e r t s eiendommelige resultater for melkekjertlernes vedkommende.

Transplantationer har som regel lettest for at lykkes paa dyr, som endnu ikke har naadd sin fulde utvikling, og det er derfor den saakaldte embryonale transplantation, som kan opvise de fleste resultater.

Ribbert tok ut melkekjertelanlægget fra deres naturlige leie paa buksiden av marsvinunger og plantet dem ind under huden paa samme dyrs ører; det lykkedes ham at faa dem til at gro fast der. Da nu disse samme dyr senere blev gravide, begyndte ogsaa melkekjertlerne paa dyrenes ører at utskille melk. Dette tar Ribbert med god grund som et tegn paa, at utløsningen av melkekjertlernes funktion maa staa i avhængighet av blodomløpet og ikke av en innervering fra centralnervesystemet. Man kan helde mere til den ene eller den anden mening; saa meget er sikkert, at Ribberts resultat stiller mammarsekretionen i et nyt lys for os, som vi ikke hadde kunnet tænke os det før eksperimentet.

Det faar være tilstrækkelig med disse træk til en paavisning av, hvordan transplantationerne har været og er en mægtig hjælper for fysiologerne i deres undersøkelser. Men før vi forlater lægernes arbeider paa dette omraade, skal jeg endnu peke paa et felt, hvor man har benyttet sig av samme forskningsmetode i utstrakt grad. Det er studiet av kræft. „Det er væsentlig paa kræft hos mus, at den eksperimentelle kræftforskning er basert“ for at citere vor egen specialist paa dette omraade, dr. Haaland[1]). Det er dansken Jensen, som vel har indlagt sig største fortjeneste av undersøkelserne her, og selv om vi for tiden har indtryk av, at kræftforskningen er løpet ind i en blindgate, skal vi ikke undervurdere den betydning, undersøkelserne har hat, ikke alene for vor forstaaelse av kræftens egen natur, men ogsaa av organismens reaktioner mot denne forfærdelige sygdom. Alene et resultat som det, at en muserace kan saa godt som immuniseres mot sin specifike kræftsvulst ved at sættes under nye livsbetingelser, gir os haab om, at man med tiden skal kunne opnaa et dypere indblik i, hvad det er, som betinger selve immuniteten i dette tilfælde. Og kan man klare sygdommen hos den ene art, maa man med tiden kunne klare den ogsaa hos en anden. Kræfttransplantationerne har aapnet øinene paa os for den kjendsgjerning, at selv nærstaaende racer av samme dyreart er i besiddelse av sine specifike stoffe, selv om vi endnu ikke kan skille dem ad paa anden maate. Haaland fandt ogsaa, at den kræftsvulst, som slaar an i 100 % tilfælde paa en muserace, kan være uvirksom overfor andre, og at museracen angripes av sin specielle kræftsvulst, selv om den indpodes med en blanding av forskjellige svulstsorter. Her staar endnu meget tilbake at

[1]) Norsk Magazin for lægevidenskapen 1907.

gjøre; men vort haab er, at de intense undersøkelser, som for tiden drives over kræfttransplantationer og lignende felter, vil maatte bringe os mere lys, bringe os fra anelserne og teorierne over i den positive viden.

Vi forlater nu de mere lægevidenskabelige eller rent fysiologiske sider ved transplantationsundersøkelserne og skal se litt mere paa den yngste — og dog ældste gren av transplantationerne, hvor undersøkelsen mere direkte tar sigte paa arvelighetslovene og opklaringen av de love, som betinger individets egne forhold. Det er de transplantationer, som har den største interesse for zoologien selv.

Som før nævnt var Trembley den første, som arbeidet videnskabelig med zoologiske transplantationer. Hans forsøk gjaldt

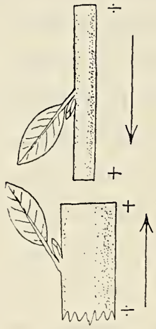


Fig. 1.
Skema til forklaring av planternes polaritet. Ledningsbanerne gaar (opstigende) i pilernes retning fra ÷ til +. En podning som her antydet, hvor ensbenævnte poler træffer hverandre (+), har altsaa ingen utsigt til at lykkes.

Hydra. Disse hans forsøk er blit gjenoptat og delvis overført paa de nærstaaende hydroiders omraade, særlig av en del amerikanske zoologer, som har utført en række eksperimenter paa Morgans laboratorier. Deres resultater har liten eller ingen betydning for arvelighetslæren; deres eneste interesse ligger endnu i studiet av polariteten hos angjældende organismer.

Men spørsmaalet om polariteten er blit ulike bedre behandlet av Joest, som eksperimenterte med metemark, og Born, som benyttet froskelarver til sine undersøkelser. — Hos planterne har botanikerne paavist en uttalt polaritet, d. v. s. om man indpoder et stykke slik, at ledningsbanerne gaar i motsat retning hos podekvisten og underlaget (se fig. 1), saa har podningen liten eller ingen utsigt til at lykkes. Som man sier det med en fysisk betegnelse: ensbenævnte poler

frastøter hverandre. Men gjælder nu denne lov ogsaa for dyrenes vedkommende? Dette spørsmaal dannet grundlaget for flere av Joests, Borns og andres undersøkelser. Mens Joest arbeidet med metemark, benyttet Born, som nævnt, froskelarver.

Fig. 2 er hentet fra et av eksperimenterne, som viser os, at polariteten spiller en ganske anderledes underordnet rolle ialfald hos de lavere dyr end hos planterne. Joest forenet to metemarkhaler; de grodde sammen og der kom en sammenvoksning istand, en ledning inden de enkelte organsystemer som nerverne, bukgangliekjeden, tarmen o. s. v.; men det nyfremkomne individ var et tohalet monstrum uten hode. Men Joest opnaadde ogsaa et andet resultat, som det er vist paa fig. 3; naar sammenvoksningen bare kom delvis istand,

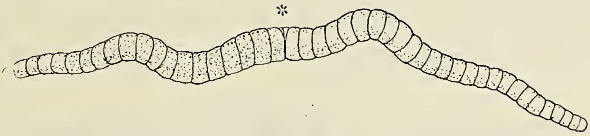


Fig. 2.
To metemarkhaler, som er vokset sammen til et individ. Ved * er sammenvoksningsstedet. (Halvt skematisk efter Joest)

Fig. 3.
To delvis sammenvokste metemarker, som paa sammenvoksningsstedets frie saarflater (ved *) har regenereret hver sit nye hode, saa det nye individ har to hoder og to haler (Halvt skematisk efter Joest).

saa regenerertes der paa begge de frie saarflater nye hodepartier, og han fik et dobbeltindivid med to haler og to hoder. Dette sidste resultat stemmer godt overens med de resultater, regenerationsundersøkerne har opnaadd. De har fundet, at en saarflate paa den side, som vender mot hodet, normalt skal regenerere et hode, den som vender mot halen en ny hale. Dette stemmer overens i nær sagt alle resultater, som er fremkommet av regenerationsundersøkelser over dyr, som staar høiere end coelenteraterne, og det viser os, at selv om polari-

teten spiller mindre rolle for sammenvoksningen efter transplantation, saa er den likevel tilstede og gir sig utslag ved regeneration. Der stillet sig da det spørsmaal, om man ved transplantation kunde formaa at vende polariteten om. J o e s t skar derfor størsteparten av den ene hale bort igjen i det først omtalte tilfælde, hvor han hadde et hodeløst individ med to haler. Men nei — dyret regenererte en ny hale og var fremdeles uten hode. — Det har derimot lykkedes for en amerikaner at faa et hode regenereret ved samme eksperiment; dette avvigende resultat forklarer M o r g a n paa den maate, at den overmægtige regenerationsevne hos den store halestump har undertrykt det lille fragment, saa regenerationen i virkeligheten er foregaat fra den store halestump og saa at den har overvundet og tilintetgjort det andet stykke. Men dette er spørsmaal, som venter paa sin endelige løsning endnu.

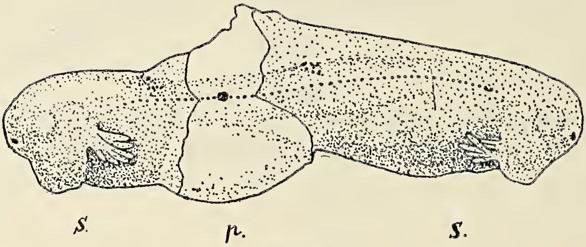


Fig. 4.

Sammensat froskelarve: Et lyst midtparti fra Rana palustris (p) med to mørke hodepartier fra Rana sylvatica (s) viser, at polariteten ikke hindrer sammenvoksningen. (Efter Harrison).

At det ikke bare er paa ormene, slike eksperimenter kan lykkes, har først B o r n og senere blandt andre ogsaa H a r r i s o n bevist. Figur 4 er hentet fra et av H a r r i s o n s eksperimenter og viser os tre stumper av amerikanske froskelarver, som er sammenvokset. Det lyse midtparti stammer fra en art (R a n a p a l u s t r i s), de to mørke hodepartier fra en anden (R a n a s y l v a t i c a).

Metemarskeksperimenterne førte ogsaa til en anden opdagelse. Det er ofte nok vanskelig at passe stykkerne sammen slik, at organerne træffer hverandre. Tænker vi f. eks. paa metemarkens organisation, saa har den en tarm i midten og paa undersiden av denne ligger en nervestræng, en bukgangliekjæde. Det kunde hænde, at tarmen vel passet sammen, men at det ene stykke blev dreiet slik, at gangliekjæderne ikke støtte sammen. Men likevel vokset de sammen. Selv om

de to stykker var dreiet 90°, hadde det ingen indflydelse. Dette viser os den saakaldte organotaxis, d. v. s. den evne ved organerne, at de formaar at vokse mot hverandre, saa at si kan opdage hverandre paa avstand og bevæge sig i sin vekst hen imot et foreningspunkt. Slike skjævt sammensatte metemarker har vist sig at kunne leve likesaa længe som andre. Ialfald har de været holdt levende op til 10 aar efter transplantationen, og det maa ansees som en ganske respektabel levetid for en metemark.

Saa fortsatte man og dreiet stykkerne endnu mere om deres længdeakser, helt til 180°, saa bukgangliekjæden i det ene stykke traf rygsiden paa det andet. Ogsaa da vokste stykkerne sammen; men der kom ikke nogen direkte forbindelse istand mellem gangliekjædene. De forbandt sig ved „collateraler", d. v. s. fine nervestrenger, som løper fra den ene bukgangliekjæde til den anden. Ledningen kom altsaa istand; men de sammensatte dyr viste en daarlig levedygtighet, som tænkelig er.

Det var imidlertid andre formaal, som laa til grund for Harrisons undersøkelser. Ser vi nærmere paa en fisk eller froskelarve, altsaa paa et lavere hvirveldyr, som lever i vandet, saa finder vi en række eiendommelige punktformede organer langs bestemte linjer paa dyrets sider. Det er de saakaldte sidelinjeorganer, hvis funktion endnu er hyllet i mørke for os. At det er sanseorganer, kan det neppe tviles paa, og de findes altid langs en av de store nerver, som benævnes nervus vagus. — Harrison stillet sig det spørsmaal, om disse organer dannes fra dyrets hodeparti, efterhvert som vagus vokser bakover, eller om de alt er anlagt før og bare utvikler sig, efterhvert som vagus vokser til. — I Amerika lever to froskearter, hvorav den ene, Rana palustris, er lys gullig, den anden, Rana sylvatica, mørk brunsort. Rana palustris har lyse, næsten usynlige sidelinjeorganer, Rana sylvatica derimot mørke. Harrison tok nu og satte sammen stykker av de to arters larver paa forskjellig maate og saa, hvordan sidelinjen og dens organer forholdt sig i de enkelte tilfælder. Et av hans forsøk er fremstillet i figur 5. Naar han, som i det avbildede tilfælde, føiet sammen et mørkt sylvatica-hodestykke med et lyst palustris-bakparti før sidelinjen endnu kunde spores noget sted, saa opnaadde larven senere et utseende som den nederste figur (5, II). Fra det sorte hodeparti skyter vagus frem nedover mot halespidsen, og efterhvert som den gror bak-

over, optræder sorte sidelinjeorganer. Dette viser altsaa, at den lyse p a l u s t r i s-bakkrop utstyres med sidelinjeorganer fra den mørke s y l v a t i c a-forkrop, eller for at tale mere almindelig, at sidelinjens organer anlægges fra hoderegionen av.

Der er mange spørsmaal i embryologien, som kan løses ad transplantationens vei. L e w i s og S p e m a n n har f. eks. studert øiets linsedannelse eksperimentelt. Øiet er et dobbelt anlæg; dets bakre dele, øiebægret (retinaen og tapetum nigrum) dannes ved en utbugt-

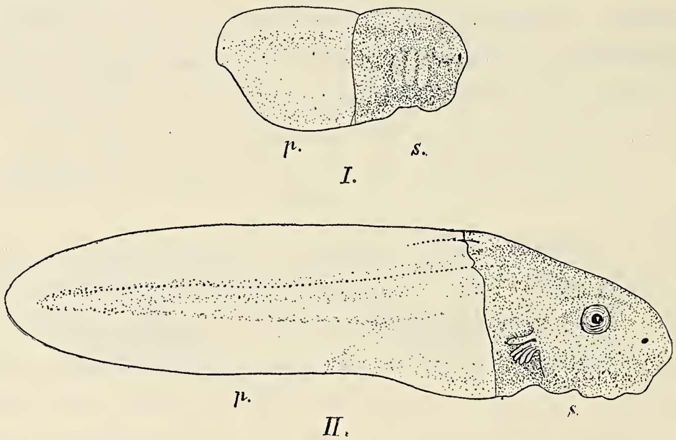


Fig. 5.
Sammensat froskelarve, som viser sidelinjeorganernes utvikling fra hoderegionen av. Et mørkt hodeparti fra Rana sylvatica (s) er transplanteret paa et lyst haleparti fra Rana palustris (p); der utvikles sorte sidelinjeorganer. I. straks efter transplantationen, II. fire dage senere. (Efter Harrison).

ning av hjerneblærens væg, mens linsen dannes av legemets hud. L e w i s undersøkte nu mere specielt om det er hjerneutbugtningen, øiebægret, som foraarsaker hudens linsedannelse, eller om denne foregaar uavhængig paa det sted, hvor øiet har sin plads. Han skar hjernens unge øieanlæg løs og forskjøv det under huden til et andet sted. Da det nu viste sig, at der blev dannet en linse av huden paa det nye sted, hvor intet øie normalt findes, maa vi gaa ut fra, at øiebægret ved sin fysiologiske indvirkning paa huden gir støtet til linsedannelsen.

Atter andre eksperimenter gjør paa den utenforstaaende indtryk av at være lek med naturkræfterne, og det kan gi en følelsen av at staa overfor Böcklins fabelverden levendegjort, naar en f. eks. i Przibrams vivarium ved Prateren i Wien ser paa salamandre, som spadserer rundt paa fem ben, paa frosk, som har et femte ben i panden, eller froskelarver, som svømmer livlig rundt i vandet ved hjælp av sine to haler. Men disse eksperimenter faar større interesse og viser os dypere ind i den eksisterende fabelverdens natur, naar vi faar et indblik i deres videnskabelige bakgrund. Da faar vi et

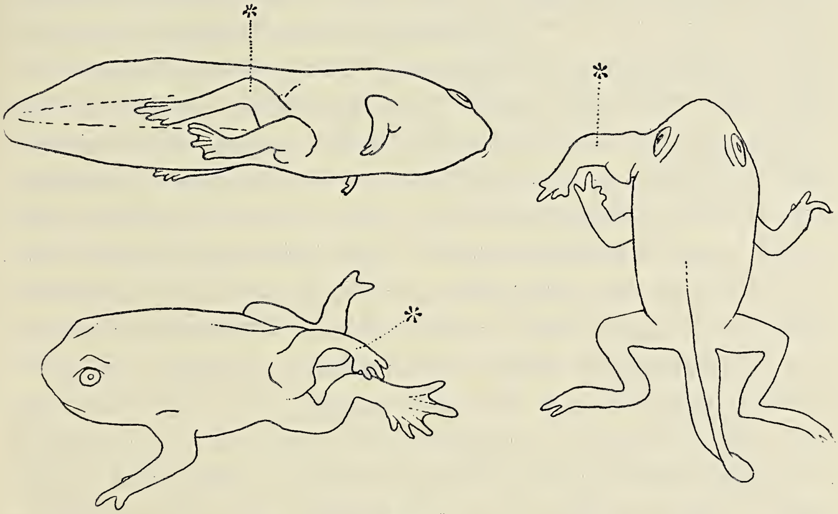


Fig. 6.
Forskjellige froskelarver med transplanterte (femte) ben*. (Efter Braus).

indtryk av, at naturen er mere av et eventyr i sin fine, indre sammenhæng, at dyrene er end mere fabelagtige i sin fine organisation, end vi fra først av aner. For alle disse kunstig frembragte monstrositeter, som fig. 6 vil gi læserne en svak ide om, viser os individutviklingens veie paa en maate, som end ikke de aandrikeste studier av de vidunderligste billeder formaar, som celleforskerne har fremtryllet for vore øine. Selv de formaar paa ingen maate at vise os naturens fineste traade saa klart og saa sikkert som disse monstrositeter, som første gang blev kaldt tillive av Born, og som senere har tjent Braus og andre som hjælpemidler i deres aandrike studier over dyrenes organdannelser.

Braus tok og skar ut de netop anlagte for- eller baklemmer paa nogen froskelarver og plantet dem ind paa andre froskelarver,

dels ved siden av anlæg til baklemmerne, dels andetsteds, som en ser det paa figur 6. Det var ikke nok med, at anlægget ikke gik tilgrunde; ofte utviklet det sig endogsaa sterkere og blev større end benet normalt skulde være. De fleste vil nu spørge, hvad Braus vilde undersøke ved hjælp av slike bizarre forsøk, og hvad han kunde finde ut paa grundlag av dem.

Braus undersøkte det transplanterte anlæg og ogsaa, hvad der skedde med det sted, hvorfra det var hentet, og han kom til merkelige resultater. Man har længe studert paa, om alle muskler og ben, som er i et lems støtteparti som f. eks. skulderpartiet, utvikles fra kroppen, eller om de tar sit utspring fra armanlægget. Braus og andre undersøkere er nu kommet til det forbausende resultat, at anlægget ikke bare utvikler sig til et for- eller bakben, som er løst fæstet i huden. Det transplanterte anlæg utvikler ogsaa hele støtteskelettet med skulderblad o. s. v. og mesteparten av den tilhørende muskulatur. Men enkelte muskelgrupper som f. eks. serratus-gruppen fandt han ikke paa det transplanterte lem, men derimot paa det sted, hvorfra benanlægget var blit fjernet. — Vi ser altsaa, at transplantationerne viser os, at armens — eller benets — støttemuskulatur bestaar av to hovedgrupper av muskler; for det første en gruppe, som leveres fra lemanlægget selv, for det andet en gruppe, som leveres fra kroppen. Dette var noget, man kanske kunde tænke eller ane tidligere; men beviset maatte leveres ad eksperimentel vei. Men Braus fandt endnu en tredje hovedgruppe av støttemuskler, som opstaar baade paa det transplanterte lemmeanlæg og paa det sted, hvorfra anlægget blev tat bort. Det er specielt en gruppe muskler, som kaldes trapezius-gruppen, og denne, sier Braus, er den mest gaatefulde.

Det sier sig selv, at disse eksperimentelle undersøkelser over de enkelte organers utvikling og funktion skaffet zoologerne nyt land. Men de skapte ogsaa noget andet, som næsten er mere værd: de skapte et samarbeide mellem læger og zoologer og bragte fysiologien ind i zoologien paa en tidligere uanet maate. Lægernes metoder og interesser møtte zoologernes, og zoologernes teoretiske maal fandt gjenklang hos lægerne, saa grænser blev utvisket under arbeidet. Der opdagedes endnu et nyt omraade, hvor transplantationerne er vigtige baade for lægevidenskapen og for arvelighetsundersøkelserne. Vor egen landsmand dr. Magnus var den første til at utføre transplantationer av ovarier med arvelighetslovenes studium som direkte maal.

Ovariotomien er først foretat av læger og merkelig nok med mennesker som forsøksobjekt. Kjønskjertlerne har ikke udelukkende som funktion at frembringe kjønsceller. Deres fysiologiske betydning gaar videre, som enhver vil indse, naar man betænker, at en kastration før puberteten bevirker, at f. eks. stemmeskiftet uteblir. En ødelæggelse av kjønskjertlerne bevirker oftest, at der tildels utvikles karakterer, som er mere særegne for det andet kjøn, og hvad værre er, deres ødelæggelse eller fjernelse foraarsaker forskjellige sygdomsfænomener. Dette viser os, at disse organers indre sekretion maa staa i andet forhold til legemet og ha en fysiologisk betydning, som rækker ut over selve produktionen av forplantningsstoffene.

Lægerne har længe været opmerksomme paa dette forhold, og det har bragt dem til at søke botemidler. Og de fandt dem. Det er ikke nok med at de ophævet de ubehagelige virkninger, ovariernes sygdom og fjernelse fører med sig. Ved at transplantere stykker av friske ovarier over paa kvinder, hvis syke ovarier maatte tages bort, opnaadde amerikaneren M o r r i s, — som foretok den første kjendte ovariotomi i 1875, — endog at skaffe to av patienterne deres evne igjen til at sætte barn ind i verden. Det var dette resultat, som bragte dr. M a g n u s paa en ny arbeidstanke. Bedst illustrerende er det at citere hans egne ord[1]): „Hvad vilde være hændt, tænkte jeg, hvis M o r r i s hadde tat ovariet fra en negerinde og transplantert dette over paa en hvid? Vilde den hvite kvinde med sin hvite mand ha avlet et hvit eller et farvet barn? Hvis hun hadde født et farvet barn, vilde dette ha været et bevis for rigtigheten av teorien om eggets autonomi, dets uforanderlighet likeoverfor ydre indflydelser; ti egget i det transplanterte ovarium hadde beholdt sin oprindelige karakter — negerens.

Hvis hun derimot føder et hvit barn, kan dette kun forklares paa den maate, at negerovariet transplantert over paa en hvit kvinde har tapt sin karakter til at utstøte eg, der har negerkarakterer.“ En englænder H e a p e har ved overføring av eg i firkløvningsstadiet vist, at kaninmoren fra da av ingen paaviselig indvirkning har paa fosterets raceegenskaper. M a g n u s var altsaa paa det rene med, at der i tilfælde maatte en transplantation av ovarierne til. Han byttet ovarierne om hos en sort og en hvit kanin (albinos). Eksperimentet lykkedes i et tilfælde. En sort kanin med en albinoskanins ovarier fik unger med en hvit kaninhan, første gang to, senere fem. Resul-

---

[1]) Norsk Magazin for lægevidenskapen 1907.

tatet var høist overraskende, da den ene av første kuld var hvit, den anden sort; i andet kuld var to av ungerne sorte, tre hvite. Som Magnus selv peker paa, kan forsøket ikke ansees som helt avgjørende i nogen retning, da han intet bevis har for, om den sorte kaninmor selv var bastard. Hvis saa var tilfælde, skulde den nemlig

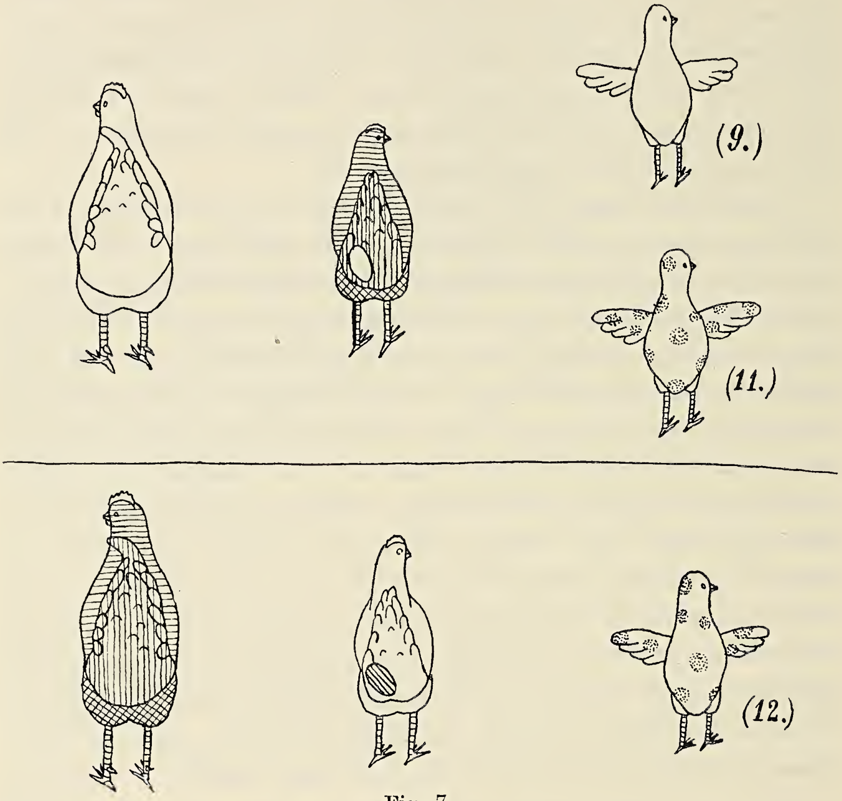


Fig. 7.
To av Guthries resultater ved transplantationer av ovarier. Øvre gruppe: hvit hønes ovarium transplantert i sort høne; parret med hvid hane. Resultatet 9 hvite og 11 sortplettede kyllinger. — Nedre gruppe: sort hønes ovarium transplantert i hvit høne; parret med sort hane. Resultatet 12 sortplettede kyllinger. (Efter Guthrie).

ogsaa ha kastet hvite og sorte unger, om den hadde hat sine egne ovarier.

Samtidig med at Magnus foretok dette eksperiment med kaninerne og uten at ha kjendskap til hans arbeide, drev amerikaneren Guthrie helt paralelle eksperimenter med høns. Guthrie transplanterte ovarier hos høns, som hørte til racene „white leghorns“ og

„black leghorns“, om hvem man med sikkerhet vet, at de ikke er bastarder („heterozygoter“), men saakaldte „homozygoter“ eller rene racer. I det tilfælde, som er fremstillet øverst paa figur 7, transplanterte han ovariet fra en hvit over i en sort høne og parret den med en hvit hane. Hønen fik 9 hvite og 11 sortplettede kyllinger. I det andet tilfælde — nedre gruppe i figur 7 — tok han ovariet fra en sort høne og transplanterte over i en hvit høne, som blev parret med en sort hane; resultatet blev 12 hvite kyllinger med sorte pletter. Dette synes at tale avgjort for, at fostermoren har en indflydelse paa avkommet, ialfald hvad farvene angaar. Og dette resultat har vist os, at der kan være meget stor tvil, om teorien om „kjønscellernes autonomi“, som Magnus omtalte, er rigtig. Magnus's undersøkelser blev offentliggjort 1907, Guthries 1908. De er de første resultater av maalbevidste eksperimenter over ovariotomi med direkte henblik paa arvelighetslovene, og det resultat, de alt har git, gir os haab om, at de fortsatte undersøkelser skal kunne gi os et indblik i mange arvelighetsspørsmaal, hvor nær sagt ingen anden forskningsretning har formaadd at bringe os fra teoriens verden og over paa kjendsgjerningenes lovfæstede grund.

Kaster vi nu tilslut et tilbakeblik over alle disse mange undersøkelser, som er trukket frem her, saa ser vi, at transplantationene har en meget stor og mangesidig betydning. Deres praktiske betydning gir os nøklen til den utstrakte bruk, gartnerne har gjort og gjør av dem; den forklarer os ogsaa, hvorfor specielt kirurgene benytter sig av dem under sine arbeider for at helbrede vore syke.

Men mange sider har en rent videnskabelig betydning. For mange vil transplantationene peke ind i fabelverdenen; — for videnskapsmændene er de nøklen til forstaaelsen av mange av de fine traade, som regulerer tilværelsen og bestemmer individene. Vi saa, hvordan transplantationene gir os et indblik i egenskaper ved organismene fra polaritet og organotaxis til organernes oprindelse, fra individets egen utvikling til dets indvirkning paa sit avkom. Vi staar overfor en gren av den eksperimentelle zoologi og botanik, overfor en ganske ung videnskapsgren, selv om røttene er gamle. Transplantationene danner en av de store hovednøkler, som skal lukke op porten for os, saa vi faar et dypere indblik i naturens vidunderligste hemmeligheter; de er et mægtig hjælpemiddel for videnskapsmanden i hans higen og stræben efter at lære naturen og sig selv at kjende.

De tre aggregattilstande.

Av P. Boye,

En overfladisk betragtning av de os omgivende stoffer viser, som enhver vet, at stoffene optræder i tre aggregatformer, fast, flytende og luftformet. Mellem disse synes der fra først av at være optrukket skarpe grænser, saaledes at der som oftest aldrig er tvil om, til hvilken kategorie vedkommende legeme skal henregnes.

I naturen er der imidlertid oftest ikke skarpe grænser, og der er meget som viser at saken ikke er saa simpel. Tar man saaledes et stykke almindelig skomakerbek og gir det et slag med en hammer, springer det i tusen stykker, og hver av stykkerne viser et tydelig musligt brudd likesom f. eks. et stykke glas, der knuses ved slag. Lægger man det fra sig paa bordet og betragter det efter nogen minutters forløp, ser det aldeles likedan ut som før. Efter disse iagttagelser vil ingen være i tvil om at kalde bek et fast legeme.

Men la et stykke bek ligge paa bordet længere tid, nogen dager, maaneder eller aar, efter omstændigheterne og se saa paa det. Det viser sig, at det aldeles som en væske har flydt ut over bordet, og hvis man tok et fotografi av det f. eks. hver time og lot disse billeder passere en kinematograf, vilde man faa et levende indtryk av en væske, der flyter.

Et andet eksperiment er følgende: Fyld et glas med bekstykker til randen og læg paa bunden en flaskekork og sæt glasset hen. Ser man paa det fra dag til dag vil man iagtta, hvorledes stykkene lidt efter lidt flyter sammen til en eneste masse. Overflaten blir horizontal likesom ved en anden væske, og en skjøn dag ser man korken dukke op paa overflaten trykket op av opdriften i denne „væske“.

Paa lignende maate forholder det sig med mange andre legemer. De kan efter omstændigheterne opføre sig som faste legemer eller som væsker, det kommer an paa de kræfter, der anvendes paa dem og tillike paa, om man er et menneske med stort hastverk eller om man er begavet med en engels taalmodighet, der staar sig mot enhver prøve.

I elementære lærebøker læser man, at naar et legeme opvarmes, vil det ved en bestemt temperatur, smeltepunktet, gaa over i flytende form, smelte. Dette er ogsaa en sandhet med megen modifikation. Sætningen passer paa krystallinske legemer f. eks. is. Is gaar virkelig ganske pludselig ved 0^0 over til vand. Smeltepunktet er virkelig konstant, d. v. s. indenfor de almindelige forsøksbetingelser. Opvarmes

derimot et stykke bek, vil det først bli mer og mer blødt, deiagtig, og ganske umerkelig, gradvis anta væskeformen.

I dette tilfælde er der altsaa ingen skarp grænse mellem fast og flytende. Begge tilstandsformer gaar umerkelig over i hverandre. Men med hvilken ret kan vi da kalde kold bek fast og varm bek flytende? Det korrekteste vilde jo være at bruke samme betegnelse, amorf, for begge slags bek. I motsætning til is har nemlig bek ingen krystalform. Saadanne legemer kaldes amorfe. Som bek opfører sig ogsaa andre amorfe stoffer. Det mest korrekte er da ikke at sætte grænsen mellem fast og flytende men mellem krystallinsk og amorf. Naar is smelter gaar den altsaa over i den amorfe tilstandsform.

Eksemplerne kan forfleres. En kvartskrystal opfører sig i alle henseender som et fast legeme. Om man overlater den til sig selv — aldrig saa lang tid eller lar kraften virke noksaa længe, vil man aldrig faa se den flyte likesom bek. Ved en viss grænse knuses simpelthen krystallen. Opvarmes den, blir den heller ikke gradvis bløtere og bløtere, men ved en ganske bestemt temperatur, vil den pludselig, hvor forsigtig man end varmer op, springe itu og opløse sig i et fint støv. Dersom man samler dette støv og smelter det sammen, vil man faa en masse, der er ganske forskjellig fra kvartskrystallen. Ved gradvis ophetning vil det opføre sig som bek. Ikke for noget punkt vil man kunne sætte grænsen mellem fast og flytende. Saken er, at man her har at gjøre med kvarts i amorf tilstand. Ikke fra et kemisk standpunkt,men fra et fysisk er amorf kvarts mere forskjellig fra krystallisert kvarts end f. eks. fra glas, glycerin, ja selv fra vand.

I den krystalliserte tilstandsform er stoffets molekyler ordnet paa en ganske bestemt maate, der gir sig utslag i krystallens ytre form, med ganske bestemte vinkler mellem flaterne. Den amorfe tilstand er karakterisert ved mangel paa orden. Overgangen fra den krystallinske til den amorfe tilstand er saaledes ledsaget av en gjennemgripende forandring av stoffets indre bygning. Naar derimot et amorft legeme smelter, saa er dette kun et uttryk for, at den indre friktion, viskositeten, litt efter litt avtar. Flytende bek og fast bek er altsaa i grunden en og samme tilstandsform; det er bare viskositeten, seigheten, som er forskjellig.

I sammenhæng med dette skal jeg omtale et par forsøk over stoffers forhold ved uhyre tryk.

Kahlbaum eksperimenterte med metaller i absolut ren tilstand. Han tildannet dem som smaa blankt polerte cylindre. Disse underkastedes i olje et tryk av op til 20,000 atmosfærer. Naar trykket ikke overskred 10,000 atmosfærer iagttoges en volumforminskelse av cylindrene, svarende til en forøkelse av tætheten. Men efter uhyre tryk av over 10,000 atmosfærer iagttoges bakefter merkelig nok en forøkelse av volumet, svarende til forminskelsen av tætheten. Cylindrene hadde ogsaa forandret utseende. Efter det uhyre tryk var de snart forkortet, snart forlænget, uagtet de i oljen jo var underkastet et fuldstændig ensartet tryk over det hele. Den glat polerte overflate var ogsaa blit aldeles ruflet.

Lignende forsøk blev senere anstillet av Spring, men paa en noget anden maate. Under paavirkning av enorme tryk blev metallerne presset gjennem et hul, idet de under trykket blev aldeles deiagtig. De kom altsaa ut gjennem hullet i form av en tynd traad. Kahlbaums resultater blev fuldt ut betragtet. De utpressede traade hadde virkelig en mindre tæthet end før. Ved sølv var saaledes tætheden forøket med 2 paa 1,000. Et eneste metal dannet en undtagelse nemlig vismuth, der ogsaa i andre henseender viste paafaldende forandringer i sine egenskaper. Vismuth er et meget skjørt stof, der yderst let brister itu. Men den frempressede traad hadde ganske andre egenskaper. Den var ganske myk og bøielig, og taalte endog at knyttes i knuter uten at vise den mindste tilbøielighet til brudd. Det var kort og godt vismuth i en fuldstændig ny dragt.

Det var ikke vanskelig at bringe metallerne tilbake til deres forrige tilstand igjen. Hertil behøvedes bare en opvarmning. Da fik de sin forrige tæthet og vismuth sin forrige skjørhet tilbake.

Disse resultater synes at være noksaa merkelige. Jeg skal anføre følgende hypotese av Guillaume til forklaring derav. Naar et krystallinsk legeme smelter, d. v. s. gaar over i den amorfe tilstandsform, utvider det sig som oftest. Krystallen er altsaa tættere end det samme stof i amorf tilstand. En undtagelse gjør vand og vismuth. Is flyter jo som bekjendt paa vand. Nu kan vi anta, at metallerne under paavirkning av det enorme tryk blir amorfe, hvorved dens tæthet formindskes. Man skulde da kanske vente, at de, naar trykket pludselig ophørte, maatte vende tilbake til deres forrige krystallinske tilstand, der er den naturlige ved almindelig temperatur. Det gjør de nok ogsaa, men omdannelsen foregaar ved den lave temperatur

yderst langsomt. Vismuth danner altsaa en undtagelse, idet det i amorf, smeltet tilstand indtar et mindre volum end i krystallinsk.

Svovl viser ogsaa ganske interessante forhold. Hvis smeltet, altsaa amorft, svovl heldes i koldt vand, saa foregaar avkjølingen saa hurtig, at molekylerne ikke faar tid til at ordne sig og anta den krystallinske ordnede tilstand. Saadant hurtigt avkjølt svovl er nemlig ganske forskjellig fra det almindelige, gule svovl; det danner en klar elastisk masse med en konsistens, omtrent som viskelær. Det beholder altsaa sin amorfe tilstand ved den lave temperatur. Det omdanner sig nok til krystallinsk svovl, men omdannelsen tar nu længer tid, optil flere dage, i løpet av hvilken tid den klare gule masse litt efter lidt blir ugjennemsigtig og sprød, idet den gaar over i et aggregat av smaa svovlkrystaller.

En hurtig avkjøling kan altsaa bevirke, at et stof beholder sin amorfe tilstand, uagtet krystallen her er den naturlige tilstandsform. Det kan bli meget haardt ved den sukcessive forøkelse av viskositeten. Legemet antar tilsynelatende den faste form i den gamle betydning av ordet, men det er ikke fast, ialfald ikke i betydningen krystallinsk, fordi en ophetning overfører det uten bestemt grænse i den flytende form.

Vi har set, at stoffene under enorme tryk opfører sig likesom væsker, de blir bøielig, gir efter, lar sig forme aldeles som en plastisk masse. Vi kan herav gjøre os forestillinger om tilstanden i jordens indre. Vi kommer ikke langt ned i jorden, før trykket blir kolossalt, maa tælles i tusener av atmosfærer. Under slike tryk vil stoffene efter det ovenstaaende være ganske plastiske, amorfe. Om de er faste eller flytende i den gjængse betydning av ordet kan være likegyldig. Man kan godt si, at de er begge dele, de er flytende, fordi de gir efter og flyter som en anden væske; man kan ogsaa si, at de er faste, maaske likesaa faste som staal, siden der skal enorme kræfter til for at faa dem til at forandre form. Den indre friktion, viskositeten, seigheten er umaadelig stor under paavirkning av saadanne tryk.

Den daglige erfaring lærer os ogsaa, at viskositeten stiger betragtelig ved øket tryk. Dersom man ønsker metaller, f. eks. staal eller messing, særskilt haarde og solide, saa hamrer eller valser man dem; man kan ogsaa opnaa det ved at smelte dem under sterkt tryk.

Tammann har utkastet en teori om jordskjælv grundet paa den volumforandring, der i almindelighet foregaar ved krystallisationer. La os anta, at forholdene langs en sone i jordens indre er saadanne, at

stoffet er tilbøielig til krystallisation. Krystallerne vil jo i almindelighet ha et andet volum end den amorfe masse. Hvis nu krystallisationen foregaar ganske gradvis, vil volumet ogsaa kun undergaa ganske gradvise forandringer, og den utviklede varme vil efterhaanden bortledes til omgivelserne, og ved overflaten vil man kun merke ganske smaa rystelser.

Men som man vet kan en væske bli overkjølt, og da befinder den sig i ustadig likevegt. En liten foranledning kan bevirke, at en masse stof pludselig krystalliserer ut. Er denne tilstand indtraadt i en sone av jordens indre, vil krystallisationen skride frem med eksplosionsagtig voldsomhet, en voldsom volumforandring indtræder, en mængde varme frigjøres, og paa overflaten føler man det som et jordskjælv.

Det er ikke sjelden, at et stof optræder under flere forskjellige krystalformer. Det mest bekjendte eksempel herpaa er kulstoffet, der optræder som amorft kul, f. eks. trækul, og i to krystallinske former som grafit og diamant. Det samme er tilfældet med svovl. Naar man smelter en større mængde svovl i en skaal og siden lar massen langsomt avkjøles, vil svovlet utkrystallisere i ravgule, gjennemsigtige bøielige krystaller i form av smaa prismer. Men allerede dagen efter har krystallerne fuldstændig skiftet utseende. De har nu antat det almindelige svovls citrongule farve og de er tillike blit ugjennemtig og sprød. Dette kommer av, at de første krystaller nu har forvandlet sig til et aggregat av smaa bitte krystaller av en ganske anden form.

Man kan ogsaa faa svovl til at krystallisere paa en anden maate, nemlig ved at opløse almindeligt gult svovl i svovlkulstof, en meget flygtig væske, og saa la opløsningen fordampe. Svovlet vil da krystallisere i samme form som den, hvori det naturlig forekommer, nemlig i form av oktaedere (dobbelpyramider med fælles grundflate). Naar nu disse krystaller forsigtig opvarmes til ca. 100° gaar de i sin tur over til den prismatiske form. Her har vi altsaa en gjensidig omvandling. Det prismatiske svovl er ikke stabilt ved lav temperatur, men forvandler sig til oktaedrisk svovl, og dette sidste er ikke stabilt ved høi temperatur, men gaar over i den prismatiske form. Den nøiagtige forvandlingstemperatur er 98°. Det oktaedriske svovl er stabilt under 98°, men gaar ved denne temperatur over i den prismatiske form, og den prismatiske form er stabil i temperaturintervallet fra 98° til 120°, da det smelter eller blir amorft. Forvandlings-

temperaturen 98° kan fuldt ut sammenlignes med smeltepunktet, bare med den forskjel, at stoffet her gaar over fra en krystalform til en anden, mens det ved smeltepunktet gaar over fra krystallinsk til amorf. Likesom en væske kan eksistere under smeltepunktet (overkjølet vand), kan prismatisk svovl eksistere under 98°, om end ikke stabilt, og likeledes oktaedrisk svovl over 98°, om end heller ikke stabilt.

Metallisk tin forholder sig paa lignende maate. Det hænder undertiden, at gjenstande av tin litt efter litt ødelægges. Der viser sig et utslett, der gjør indtryk av, at metallet er angrepet av en sygdom, og metallet forvandler sig til et graat pulver, graat tin. Forvandlingstemperaturen er her 20°. Over 20° er det hvite tin stabilt og det graa ustabilt; under 20° er det omvendt. Grunden til, at man forholdsvis sjelden blir vidne til denne forvandling ligger deri at forvandlingstemperaturen er omtrent almindelig stuetemperatur, og i nærheten av denne temperatur foregaar forvandlingen yderst langsomt. Regelen er nemlig, at forvandlingen foregaar desto hurtigere, jo længere fra forvandlingstemperaturen stoffet befinder sig. Jo lavere temperaturen er, desto hurtigere vil forvandlingen av hvitt tin til graat foregaa.

Som man vet opfører den faste tilstandsform for vand, nemlig is, sig ganske motsat de fleste stoffe, idet den trækker sig sammen ved smeltning. Mindre bekjendt turde det være, at Tammann har vist, at isen kan optræde i en anden tilstandsform, som n o r m a l i s kunde man si, forsaavidt som denne nye form av is utvider sig ved smeltning, hvilket er det normale. Dersom man nemlig avkjøler is til henimot ÷ 80°, og dersom man samtidig underkaster den et tryk av 2—3,000 atmosfærer, saa ser man et øieblik efter, at trykket, uten at volumet forandrer sig, gradvis synker med 6—700 atmosfærer og blir staaende ved en ny værdi. Dette viser, at der er foregaat en fuldstændig forvandling med isen. Undersøkelserne viser, at den er gaat over i en anden form, der med hensyn til volumforandring ved smeltning stemmer overens med den almindelige regel. Ved 2,200 atmosfærers tryk og ÷ 22° møtes normal is, anormal (almindelig) is samt vand i et tredobbelt punkt som man siger, d. v. s. alle tre former kan eksistere i samme rum i berørelse med hverandre uten at likevegten forrykkes, eller med andre ord ved 2,200 atmosfærers tryk er ÷ 22° smeltepunktet for begge former av is.

Det er endvidere en naturlov, at smeltepunktet stiger med voksende tryk for de legemer, der som almindelig forøker sit volum ved smeltning og omvendt. Dersom man f. eks. avkjøler vand inde i et rum, hvor trykket er 1,000 atmosfærer, saa vil vandet ikke fryse før ved omtrent ÷ 7°.

Ogsaa med hensyn til smeltepunktforandring med tryk har det nu vist sig, at den nye form av is følger den almindelige lov, at altsaa smeltepunktet stiger med trykket. Ved 3,500 atmosfærer er saaledes smeltepunktet ÷ 17°. Man kan forutse, at fortsatte eksperimenter vil vise, at smeltepunktet for den nye is ved ca. 10,000 atmosfærers tryk vil være 0°, likesom for almindelig is.

Jeg skal endelig beskrive et par ganske lærerike forsøk med svovl. Man indeslutter et lite stykke almindeligt gult svovl i et lufttomt glasrør, sa. 2 cm. vidt. Nu opvarmes glasrøret paa det sted, hvor svovlet ligger. Svovlet gaar over i damp og dampen slaar sig da ned paa den kolde del av glasset. Man skulde da tro, at det maatte kondenseres i form av almindeligt gult svovl som svovlkrystaller, der er stabilt ved almindelig temperatur, som vi har set; men nei, dersom man med en lupe undersøker det dannede nedslag, ser man, at det for en stor del bestaar av smaa gjennemsigtige draaper av flytende svovl. Dette er ytring av en almindelig regel, der uttaler, at ved tilstandsforandringer vil i regelen den ustadigste av de under de forhaandenværende omstændigheter mulige former først danne sig, og saa vil denne litt efter litt gaa over i mere bestandige tilstande. Den flytende (amorfe) tilstand er nemlig den mindst bestandige, den vil, som vi har set, efterhaanden gaa over i krystaltilstanden.

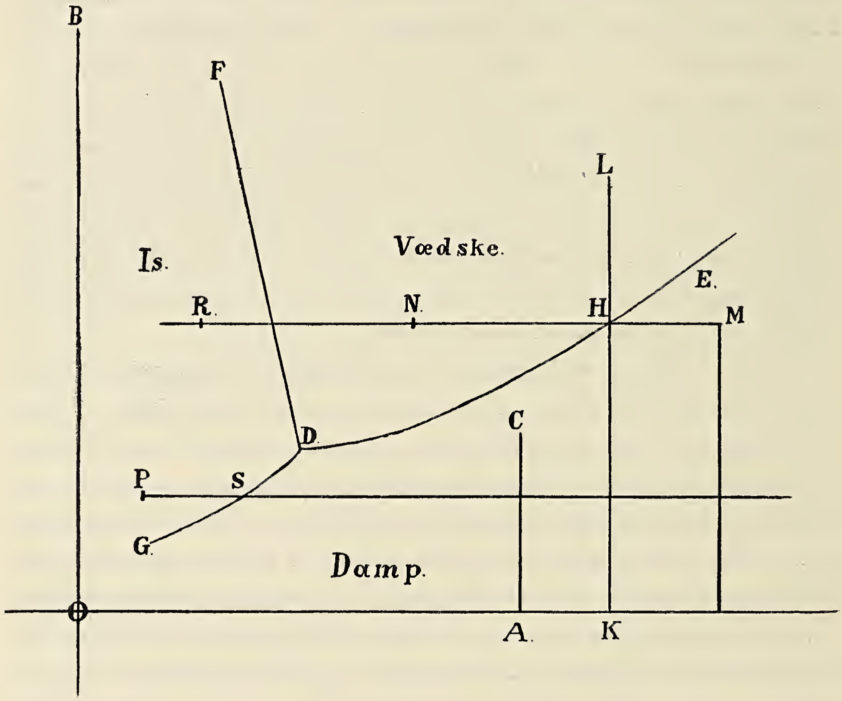
Nu lar man røret ligge nogen timer og betragter atter nedslaget gjennem en lupe. Man ser da, at mange draaper fremdeles er flytende, mens andre har forvandlet sig til krystaller. Men det merkelige er, at hvor der har dannet sig en krystal, har den likesom opslukt alle de omkringliggende svovldraaper. Omkring hver svovlkrystal har der nemlig dannet sig en klar sone, hvor alt svovl er forsvundet. Grunden hertil er den, at svovldraaperne har destillert bort til svovlkrystallen. Man kan ændre forsøket paa følgende maate. Man holder en glasplate, f. eks. et objektglas til mikroskopisk bruk over ophetet svovl. Dampen vil da kondensere sig paa glasset i form av smaa væskedraaper. Over det dannede nedslag bringes en draape vand og derover atter et dækglas. Efter en tids forløp iagttar man

aldeles det samme fænomen som i det lufttomme glasrør, draaperne gaar over til krystaller, og hvor der har dannet sig en krystal opsluker denne de omliggende draaper i sig. Her er der naturligvis ikke tale om nogen destillation; aarsaken er her, at det flytende svovl opløser sig i vandet, naturligvis i minimal mængde, og utkrystalliserer igjen paa svovlkrystallen. Av forsøket med røret slutter man, at svovldampen utøver et mindre tryk over en krystal end over flytende svovl. Av det andet forsøk slutter man, at svovlkrystaller er mindre let opløselig end flytende svovl Disse resultater er bare specielle tilfælder av en almindelig lov, der uttaler, at et system, der ikke er i likevegt paa en maate, kan ikke paa nogen anden heller være i likevegt. En blanding av flytende svovl og krystallinsk svovl er ikke i likevegt ved almindelig temperatur, men det første vil gaa over til det andet. Loven siger da, at det samme vil ske under alle omstændigheter, selv om f. eks. som i røret begge former er adskilt ved lufttomt rum eller som i sidste forsøk de er adskilt ved vand eller en anden væske.

Der er endnu en interessant omstændighet at lægge merke til. Paa mange steder i røret vil man fremdeles efter flere timer se lutter svovldraaper, ingen krystaller, men ogsaa her lægger man merke til det samme fænomen. De største draaper har nemlig opslukt alle de mindre rundt omkring, saa at der omkring de største draaper har dannet sig en klar sone uten svovl. Atter et tilfælde av samme lov. Bringer man nemlig to væskedraaper, f. eks. kviksølv, i berørelse med hinanden paa et bord, saa vil de ikke være i likevegt, men flyte sammen til en større draape. Den saakaldte overflatespænding vil nemlig søke at gjøre overflaten saa liten som mulig, og en kule har en mindre overflate end 2 med samme volum. Loven siger nu at den samme bestræbelse henimot dannelse av større draaper av mindre altid vil bestaa, selv om f. eks. draaperne er adskilte paa forskjellig maate. Lar man røret ligge tilstrækkelig længe, vil litt efter litt alt nedslag i røret forsvinde og man ser kun det større stykke i den ene ende. Dette viser, at damptrykket over de mindre draaper maa være større end over de større, noget man med kjendskap til ovennævnte lov kunde forutse.

Endnu er ikke den gasartede tilstand omtalt. For at faa en oversigt over legemernes forhold under forskjellige betingelser kan

man bedst benytte den grafiske metode. Vedføiede figur gjælder for vand. Et stofs tilstand er fuldstændig bestemt, naar man vet under hvilket tryk det staar, og hvilken temperatur det har. Paa fig. ser man to paa hverandre lodrette linjer. Langs O A avsattes længder, der er proportionale med temperaturen og langs O B avsættes trykket. Et hvilketsomhelst punkt i planet, f. eks. C, vil da svare til en bestemt tilstand av et stof, hvor trykket er A C og temperaturen O A. Man pleier at si, at f. eks. vand koker ved 100° C. Dette er imid-



lertid bare et av de uendelig mange kokepunkter, som vandet kan ha, nemlig kokepunktet ved 1 atmosfæres tryk. Ved et høiere tryk blir kokepunktet ogsaa høiere. Til hvert tryk svarer saaledes et bestemt kokepunkt. Disse sammenhørende værdier av tryk og koketemperatur repræsenteres av en række punkter i planet, hvilke tilsammen danner en sammenhængende kurve D E. Et punkt H paa denne kurve betegner altsaa en tilstand, hvor vandet under trykket H K koker ved temperaturen O K. Over kurven D E befinder vandet sig i væskeform, under i dampform. La os f. eks. gaa ut fra punktet N ved f. eks. 1 atmosfæres tryk; fig. viser, at man her

har flytende vand. Bevæger man sig nu langs den horisontale linje N M, svarer dette til, at man opvarmer vandet under et konstant tryk av 1 atmosfære. Da vil vandet ved H koke og gaa over i damp, og til høire for H ved M. har man altsaa vandet i dampform. Ved H kan altsaa vand eksistere i begge tilstande baade som damp og som væske. Den samme betragtning kan gjøres om overgangen mellem den faste og flytende form. Svarende til kokepunktskurven faar man her smeltepunktskurven D F. Et legemes smeltepunkt er nemlig heller ikke konstant, men forandrer sig med trykket. De forskjellige punkter av kurven D F vil nu ogsaa angi de sammenhørende værdier av tryk og smeltetemperatur. Man ser, at kurven stiger temmelig steilt op. Herav kan sluttes, at der skal meget store trykforandringer til for at frembringe nogen videre forandringer i smeltepunktet, og da endvidere smeltekurven nærmer sig trykaksen, kan man slutte, at smeltepunktet synker med voksende tryk. De fleste legemer forholder sig i denne henseende omvendt.

Videre sees lett, at man til venstre for D F har vandet i fast form som is og tilhøire i flytende form som vand.

Et stof kan imidlertid gaa direkte over fra fast til dampform; da siger man, at det sublimerer. Den temperatur, hvorved dette sker, sublimationspunktet, avhænger ogsaa av trykket; i fig. forestiller D G sublimationskurven.

Disse tre kurver skjærer hverandre i et eneste punkt D, der altsaa betegner en tilstand, hvor vandet kan optræde samtidig i alle 3 aggregatformer. Denne tilstand indtræder for vand ved et tryk av 4.6 mm. kviksølvtryk og en temp. av + 0.0075°.

Hvorledes nu vandet vil opføre sig vil avhænge av om trykket er over eller under 4.6 mm. Har man f. eks. vand som is ved den tilstand der er betegnet ved R og opvarmer under konst. tryk, saa gaar man langs linjen R M, og maa altsaa gjennem væskefeltet for at komme ind i dampfeltet. Gaar man derimot ut fra is i tilstanden P og opvarmer under konstant tryk, saa ser man, at man kommer direkte ved S over fra isfeltet til dampfeltet. Ved dette tryk kan med andre ord isen ikke smelte, men gaar direkte over i damp.

Likesom for vand kan man ved hjælp av de forskjellige eksperimentelle data optegne et lignende diagram for alle andre stoffe og man kan da bare med et blik straks overse, hvorledes vedkommende stof vil opføre sig i de forskjellige tilfælde.

Stoffets forhold vil væsentlig avhænge av, hvor punktet D befinder sig. For kulsyre ligger dette punkt ved 5 atmosfærers tryk, saaledes at kulsyren ikke kan eksistere i flytende form under dette tryk. For kulstof ligger D umaadelig høit. Der skal sikkert umaadelige tryk til at faa kul til at smelte. Ved 1 atmosfæres tryk sublimerer det ved 3,500°.

„Guldalderen". Guldets ældste historie i Europa.

Av **Haakon Schetelig.**

Vi har alle hørt om digternes guldalder, som den er besunget av Hesiod og Ovid, den lykkelige tid, menneskes første ungdom da alt var herlighet paa jorden. Vi vet ogsaa at den ubarmhjertige naturvidenskap, utviklingslæren, antropologien og arkeologien har røvet os denne som saa mange andre smukke illusioner. Istedenfor det poetiske minde om en lykkelig barndom har de git slegten den kolde viden om istiden og om de vilde, lavpandede huleboere paa toppen av menneskets lange stamtræ. Men var guldalderen allikevel bare en myte? Ogsaa dette spørsmaal har arkeologens spade rørt ved.

Alt Schliemanns merkelige fund viste at Homers „guldrike Mykenæ" ikke hadde baaret sit navn forgjæves. Og der kom nye fund til; fra Ægypten, fra Orienten, Middelhavslandene og Europa. Det blev klart nok at guldet en gang i den tidligere forhistoriske oldtid hadde spillet en større rolle kanske, end i den første historiske tid. Det viste sig ogsaa at guldet hørte til de første metaller som mennesket har kjendt og bearbeidet. Det rykker ind som et vigtig spørsmaal i de arkeologiske undersøkelser, og vi er kanske paa veien til at rekonstruere digterens guldalder paa et virkelig eksakt grundlag.

Guld kan som bekjendt forekomme gedigent i naturlig tilstand og det er da forklarlig nok at det kunde bli opdaget tidligere end de metaller, som maa utvindes av erts og malm. Vi vet fra forskjellige fund at stenaldersmanden var utrættelig i at samle og prøve stenarter. Stenen var jo dengang det første arbeidsmateriale; ukjendte stenarter blev bragt hjem med fra ekspeditioner; stene blev eksportert eller importert fra det ene land til det andet (f. eks. flint fra Danmark

til Norge), og det blev søkt og prøvet til man fandt den rette sort til hvert bruk. Det var som det nu arbeides med at forbedre staalet eller finde nye, verdifulde legeringer. Det naturlige, gedigne guld kan naturligvis i og for sig paa en viss maate tages i bruk uten bearbeidelse. Det franske nationalmuseum i Saint Germain har et slikt smykke, det mest primitive som kan tænkes. En fransk reisende møtte i Kalifornien en indianer som bar det i en snor om halsen; det var ganske enkelt, et naturlig, ubearbeidet guldstykke med et hul igjennem. Det er slik guldet første gang har traadt ind i menneskets historie, som en færdig naturgjenstand tat i bruk til pynt paa samme maate som ulvetænder og sniglehus blev brukt for samme formaal. At det har været saa ogsaa i Europa og Asien har vi lov at slutte os til, selv om det her ikke kjendes noget arkeologisk fund som gir det direkte bevis.

Vi tør ogsaa rekonstruere det næste skridt i utviklingen. Stenaldersmanden pleiet at tildanne stenene ved at kløve dem med slag. Han har prøvet at behandle et stykke guld paa samme maate og har snart opdaget at det ikke kan spaltes; men at det i motsætning til alle andre stene han kjendte, kan hamres ut og faa form under slagene. Det ældste guld i de forhistoriske fund er ogsaa tynde guldblad. Vi har ægyptiske flintkniver, hvis skaft er belagt med tyndt uthamret guld. Et guldblad er ogsaa fundet i en fransk stenaldersgrav ved Pyrenæerne. De første ilddannede stykker av guld er forøvrig perler; ganske betegnende, kunde man fristes til at anta, fordi de raa guldstykker først hadde været brukt slik, baaret i et baand om halsen. I kong Menes's grav laa en stor perle av guld; den første ægyptiske Farao som historien kjender og som forøvrig levet i den rene stenalder, har altsaa hat en guldperle. Avlange, olivenformede guldperler findes ogsaa i vesteuropæiske graver fra stenalderen, fra Spanien og nordover til Bretagne. Sammen med turkisen og ravet var disse smaa og sjeldne guldstykker for den yngste stenalder de største kostbarheter, som i vor tid diamanter.

De tynde guldblad er ældst, saa kommer perlene, og omtrent samtidig blev gjort kanske den mest epokegjørende opfindelse i menneskets historie, kunsten at utvinde metaller som var bundet i stenen. Det første nyttemetal var kobberet, som snart blev fremstillet uavhængig av import paa forskjellige steder i Europa, hvor der findes kobberleier. Metaltiden rinder op og med den ogsaa den store tid for

guldet. Det er nu ikke længer en sjelden gang et tyndt guldblad eller en enkel liten perle. Guld blir utvundet og bearbeidet i virkelig stor maalestok. Den gyldne tid er netop tiden omkring 2000 f. Kr. og de nærmest følgende aarhundreder. Vi skal se hvordan rigdommen speiler sig i fundene fra denne tid.

Ægypten, det gamle kulturland, er ogsaa her av de merkeligste. Alle vil erindre at det her med lange mellemrum træffes en ny, urørt fyrstegrav som forbauser verden ved den fantastiske bruk av guld til alle mulige ting. Vi kjender billeder av hvordan Farao udmerker en benaadet embedsmand ved i bokstavelig forstand at belæsse ham med guldringer. Dernæst kom Schliemann's fund i Troia og kongegravene paa borgen i Mykenæ. Disse tidlige græske fyrster har ødslet med guld paa vaaben, smykker og smaasaker; den døde konges træk blev dækket med en maske av guld, en ganske staselig erstatning for balsameringen, som grækerne endda ikke forstod. Disse eksempler er fra landene ved det østlige Middelhav, ved datidens kulturcentrum, hvor det jo ikke i og for sig forbauser saa meget at rigdommen var tilstede. Men meget lignende forhold møter vi i Europa, og de forbauser her saa meget mere, som vi træffer dem i en mindre utviklet kultur og under mere barbariske former.

I Østerrig-Ungarn, Siebenbürgen og Alpelandene forekommer fra den tidlige bronsealder forskjellige guldringer av finere eller enklere arbeide, dels brukt som smykker, dels snarere beregnet paa at være betalingsguld. Dette mellemeuropæiske guld brer sig nordover; det optræder rikelig i Danmarks ældre metaltid, og det har været det første guld nogen nordmand saa for sine øine (en tidlig haandledsring fra Karmøen; flere spiralringer fra Jæderen o. fl. st.). En anden og uavhængig gruppe optræder i Vesteuropa, særlig i Frankrike, hvor forskerne længe har været opmerksom paa at den tidlige bronsealder opviser ganske anderledes vægtige guldfund end senere tider. Det er svære, massive ringer, tildels hægtet sammen som kjeder, og som regel fundet flere sammen i saakaldte depotfund, d. v. s. fund av saker som ikke har ligget i en grav, men har været gjemt i jorden i en anden hensigt. Enkelte franske fund naar en vegt av over 8 kg.

Endda et centrum for det tidlige guld er Irland, hvor det ædle metal i den første bronsealder blev arbeidet til forskjellige smykker, særlig de eiendommelige halvmaaneformete halskraver. Nationalmuseet i Dublin har en forbausende rigdom av guldsaker fra den ældste bronsealder. Overalt hvor disse smykker forekommer, som i

Frankrike, Belgien og Danmark, beviser de en tidlig import av guld fra Irland.

Det er visse træk som er fælles for alle europæiske fund fra den første metaltid; særlig de vistnok enkle, men tunge og massive smykker og de store og mange fund. Det har været godt om guld; man har ikke behøvet at spare paa det som senere, da smykkerne blev gjort hule eller guldet bare optraadte som et tyndt overtræk paa saker av ringere materiale. Det er ogsaa klart at guldet har været utvundet i Europa; med datidens forhold kan det ikke tænkes at folkene kan ha tilhandlet sig guld i slike mængder fra Orienten. Desuten kan vi i det væsentlige skille guldet fra de forskjellige produktionscentrer efter guldsakenes former; guldsakene fra Østerrike og Ungarn skiller sig fra de franske og de irske, og i et land som Danmark kan delvis paavises import fra forskjellige kanter. Danmark hadde jo i ravet en meget søkt luksusartikel, som i værdi neppe stod under guldet.

Vi ser av disse forhold at dengang folkene nordenfor Alperne første gang lærte at bearbeide og værdsætte guld, har det været at finde let og rikelig. Guld forekommer fremdeles mange steder i Europa, som regel bundet til andre metaller, og forekomstene er saa fattige at de nu som regel ikke kan konkurrere med gruberne i nye verdensdeler. Men dengang de første guldgravere skjærpet i Frankrike og Irland, var det ganske anderledes. Hvor guldet forekommer i kvartsaarer blir det ved forvitring gjennem uendelig lange tidsrum frigjort i overflaten, saa ganske store mængder kan staa gedigent i dagen. Paa samme maate kan det utvaskes og samles op i elver og floder. De tidligste guldsøkere i Europa, da alle forekomster var ganske urørte, kunde finde mængder av guld helt i overflaten; det var dette rike og lette utbytte som frembragte de mange svære guldsaker i bronsealderens første periode. Men den let tilgjængelige rigdom var snart uttømt, og det varer ikke saa længe før vi i fundene sporer en ganske anden økonomi i omgangen med guldet. Paa samme maate har den ægyptiske Farao og de græske fyrster trukket sit guld fra den jomfruelige rigdom i Spanien og Lilleasien. Det er ganske det samme forhold, naar i moderne tid Kaliforniens guldleier blev tømt i saa kort tid. De arkeologiske og de geologiske undersøkelser falder her fuldstændig sammen og gir et nyt og meget interessant bidrag til Europas ældste historie.

Bokanmeldelser.

V. M. Goldschmidt: Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Mit 84 Abbildungen im Text, 2 Tafeln und 5 farbigen Karten. (Videnskapsselskapets skrifter I Mat-naturv. klasse 1911. No. 1).

Dette arbeide, som er utgit for Fridtjof Nansens fond, kan vel uten overdrivelse betegnes som et av de værdifuldeste geologiske arbeider, som i de sidste aar er utkommet i vort land. Desværre er det ikke mulig at gi „Naturen“s læsere noget utførligt referat av boken, baade fordi dette vilde kræve for megen plads, og fordi boken behandler et emne, til hvis fuldstændige forstaaelse, der vil kræves adskillige forkundskaber. Forfatteren har, som det allerede vil fremgaa av overskriften, studert de forandringer, som de i Kristianiafeltet frembrudte eruptiver har fremkaldt i tilstøtende bergarter, og har hat et felt, der er fortrinlig skikket til den slags undersøkelser, idet man her finder eruptiver av meget vekslende sammensætning, baade sure og basiske, og træffer disse i berøring med forskjellige sedimenter. Der har ogsaa været anledning til at studere indvirkningen av eruptivmasser av særdeles forskjellig størrelse, like fra store lakkoliter til ganske smale gange, og i de mange blottede snit som findes har forfatteren kunnet følge omvandlingens gang like fra de første svake spor længst borte fra eruptiven til den intense metamorfose like ved grænsen, ja han har ogsaa i heldigt beliggende stenbrudd kunnet studere den yderst sterke forandring, som de i eruptiven indesluttede bruddstykker har undergaat. Likeledes har der været anledning til at studere baade den almindelige kontaktmetamorfose og den saakaldte pneumatolytiske kontaktmetamorfose, der foruten berøringen av eruptiven ogsaa skyldes indvirkning av utstrømmende gasarter og opløsninger, der staar i forbindelse med eruptionerne. Det bør ogsaa bemerkes, at Kristianiafeltets bergarter ikke er blit regionalmetamorfoserte, saa at man her ikke har nogen vanskelighet ved at holde fra hinanden, hvad der skyldes regionalmetamorfose, og hvad der skyldes kontaktmetamorfose, saaledes som tilfældet har været i adskillige andre felter. Paa en fortrinlig maate har nu forfatteren benyttet sig av disse store fortrin som Kristianiafeltet byr og gir os en samlet fremstilling av kontaktmetamorfosen, saaledes som den ytrer sig i feltets midtre del, men samtidig har han opnaad resultater, som vil ha betydning langt utover Kristianiafeltets snevre ramme, idet han har levert en utredning av de kemisk-fysiske love, som betinger mineraldannelsen i de kontaktmetamorfoserte bergarter.

Boken falder i flere store avsnit. Efter først at ha git en kort oversigt over de geologiske forhold i Kristianiafeltet leveres der en indgaaende geologisk beskrivelse av endel kontaktfelter, nemlig: kontaktsonerne ved essexitlakkoliterne paa Gran, ved Aarvold—Grorud, zinkleiestederne i Hakedal, kontaktleierne i omegnen av Grua, beryllforekomsten ved Minne, vesuvianforekomsten paa Hamrefjeld ved Ekern, zinkforekomsten ved Rien i Sande, kontaktsonerne i omegnen av Drammen, zinkforekomsten i Glomsrudkollen paa Modum, Hørtekollens kontaktsone og Gjellebækfeltet. Derefter følger den petrografiske del, der behandler en hel del interessante emner, og saa den mineralogiske del, hvor de enkelte kontaktmineraler nærmere beskrives.

Det fremgaar av forfatterens meddelelser, at han i de kommende aar vil beskjæftige sig med studiet av kontaktforekomsterne i Kristianiafeltets sydligste og nordligste del, og man vil i norske geologiske kredse med stor interesse imøtese de resultater, som disse studier vil bringe.

C. F. K.

Mindre meddelelser.

Kjæmpemæssigt firben. Wyoming i N.-Amerika er bekjendt som en guldgrupe for fund av alle slags fossiler. For kort tid siden blev der utgravet et skelet av et firben med en længde paa 96 m. Dette firben er uten tvil det største hittil fundne forhistoriske dyr. Skelettet er meget godt vedlikeholdt og ligger paa skraaningen av en haug, ganske indleiret i skifer. Det er endnu ikke ganske blotlagt i sin helhet. Skelettet skal opstilles i museet ved Wyomings universitet, der besitter den rikeste og største fossilsamling i verden. Naar man tar i betragtning den kolossale længde og hører, at en eneste av de forstenede ryghvirvler veier ikke mindre end 450 kg., saa kan man tænke sig, hvilke ødelæggelser et saadant uhyre i sin tid maa ha anrettet paa jorden for at stille sin hunger (Prometheus.)

En hasselbusk med tvekjønnede rakler. Paa en gren jeg hadde brukket av en hassel i nærheten av Ullernskogen ved Kristiania, saa jeg en rakle, paa hvilken der inde mellem de gule hanblomster sat flere røde hunblomster. Raklen var litt kortere end de øvrige og saa i det hele noget forkrøblet ut.

Ved nærmere eftersyn fandtes paa samme træ flere slike abnorme rakler. Hos enkelte stod hunblomsterne like i kanten av raklen og disse var da tilsyneladende fuldt utviklet, mens andre var mere lik den første jeg fandt.

Marga Anderssen,

Til Naturens redaktion. Naar det i „Naturen" nr. 5 siges, at det var presten Asche i Hardanger, som først bragte poteten her til landet, da er dette neppe korrekt. Asche skal i 1758 ha bragt den til Ullensvang i Hardanger. Asche har muligens faat den fra England, men han kan ogsaa ha faat den østenfra, f. eks. fra Arendalskanten, hvor man ved den tid allerede dyrket poteter. Den ældste sikre oplysning, som vi har om potetdyrkning her i landet, er fra Tromøen. I en av toldskriver Nils Aalholm ført dagbok over driften av sin gaard paa Tromøen siges i 1757: „31 Maj observeret Potatos at opkomme".

Kristiania den 6. juni 1911.

Ærbødigst
Peter Norvik.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Mars 1911.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø	— 0.8	+ 0.8	5	26	— 9	8	61	+ 1	+ 2	15	31
Trondhjem	— 0.1	+ 1.0	6	10	— 11	18	57	— 19	— 25	10	28
Bergen	2.5	+ 0.6	11	29	— 4	19	86	— 65	— 43	15	10
Oksø	1.9	+ 1.3	7	31	— 5	19	41	— 22	— 35	12	12
Dalen	— 0.8	+ 1.1	10	31	— 12	18	25	— 28	— 53	6	9
Kristiania	1.1	+ 2.5	12	30	— 9	19	31	0	0	15	12
Hamar	— 2.2	+ 1.9	6	31	— 16	18	11	— 18	— 62	6	12
Dovre	— 5.0	+ 0.6	5	28	— 19	18	15	— 8	— 35	5	4

April 1911.

	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	1.4	— 0.3	10	21	— 10	4	60	+ 13	+ 28	8	13
Trondhjem	3.4	+ 0.1	17	20	— 12	5	40	— 17	— 30	10	11
Bergen	5.6	0.0	17	19	— 5	5	191	+ 99	+108	34	22
Oksø	5.2	+ 0.9	10	19	— 5	5	49	+ 1	+ 21	16	26
Dalen	4.8	+ 1.1	14	7	— 10	5	52	+ 11	+ 27	11	26
Kristiania	5.6	+ 1.2	21	20	— 7	5	64	+ 33	+106	21	26
Hamar	3.2	+ 0.8	12	23	— 10	5	46	+ 22	+ 92	20	27
Dovre	0.3	+ 0.7	11	23	— 18	5	5	— 9	— 64	2	29

Mai 1911.

	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	7.1	+ 1.3	18	26	0	21	17	— 40	— 70	5	21
Trondhjem	10.7	+ 3.0	24	25	0	2	4	— 47	— 92	1	8
Bergen	12.3	+ 2.9	26	30	2	1	74	— 42	— 36	23	23
Oksø	11.2	+ 2.2	19	30	4	2	29	— 32	— 52	10	3
Dalen	11.9	+ 3.0	26	30	1	5	60	+ 7	+ 13	25	13
Kristiania	13.1	+ 2.6	28	30	3	20	33	— 9	— 21	14	3
Hamar	10.5	+ 2.0	22	28	0	7	8	— 33	— 80	4	3
Dovre	8.7	+ 3.5	21	31	— 3	2	9	— 17	— 65	4	13

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1911 sin *35te aargang* (4de rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskapeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til *»Naturens ekspedition, Bergen«*, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

ANTIKVARISK

Naturen 1879—1887 indb. i 6 Bind, Pris............. Kr. 20.00
Bergens Museums Aarsberetning 1887—91, 1898 à ... „ 5.00
Feddersen: **Havet**, 1903, smukt Exemplar hf. .... „ 6.00
Müller B: **Dyrenes Liv**, 1900, (utsolgt) hf. .... „ 7.00
Desuten haves flere naturvidenskabelige Værker der utsælges billigt
Fortegnelse staar til Tjeneste

C. FLOOR'S BOKHANDEL

Strandgaden 16 — **BERGEN** — Telefon 285

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.
Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 7 og 8 35te aargang - 1911 Juli-August

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

P. Boye: Ukjendte naturkræfter 217
Oscar Hagem: Lysende sop og bakterier 229
E. Jørgensen: Den „nye mekanik“ 236
Haakon Schetelig: Flere norske ravstykker fra stenalderen (med 4 billeder) 251
P. Boye: Lidt om farveopfattelse i tusmørke .. 256
O. I. Lie-Pettersen: Blomsterpotternes fauna... 260
M. B.: Vanilje (med billede) 266
A. Killingstad: Nyperosens spredning ved ekorn 271
Bokanmeldelser: En ny bok om ønskekvisten (Hans Reusch). — *Emil Korsmo*: Kampen mot ugræsset (Jens Holmboe) 274
Mindre meddelelser: *O. I. L.-P.:* Hvor høit stiger insekterne op gjennem luften? — Ravets insekter. — Immunitet mot sykdommer hos planter. — *H. R.:* Bohuslæns nordkyst i stigning. — Rettelse 276

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen“s artikler er kun tilladt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan

FOR-
BRUGERE
AF
CLICHÉER
KKA
OPNAAR HOS OS ALLE FORDELE
Nitid 1ste Kl. Arbeide
Korteste Leveringsfrist
Billigste Priser
KRA·KEMIGRAFISKE ANSTALT
ØVRE VOLDGADE 15
Telefon 8012

Ukjendte naturkræfter.

Av overlærer **P. Boye.**

Den berømte franske astronom Camille Flammarion har for et par aar siden skrevet en bok betitlet „Les forces naturelles inconnues“, hvori han samler sine og andres eksperimenter over de saakaldte spiritistiske eller mediumistiske fænomener; ikke saa at forstaa, at Flammarion, som ofte paastaat, kan siges at være spiritist; han hævder kun fænomenernes realitet. De foretatte eksperimenter av ham selv og andre er utført med den mest pinlige forsigtighet for at undgaa den svakeste mulighet for bedrag og kan neppe andet end virke overbevisende. Men om man end saaledes ikke kan bestride faktum, saa er det et helt andet spørsmaal, hvorledes man skal fortolke dem. Spiritisterne tolker dem paa sin maate, som virkninger av de avdødes aander. Flammarion ser i dem kun, som titlen paa hans bok fortæller, virkninger av naturkræfter, som vi endnu ikke kjender.

Idet jeg antar, at det kan ha interesse for „Naturen“s læsere, skal jeg tillate mig i denne artikkel at referere endel av bokens indhold.

Flammarion har eksperimentert med en mængde medier, stadig under iagttagelse av de pinligste forsigtighetsregler. Blandt disse indtar hans forsøk med det berømte medium Eusapia Paladino en fremtrædende plads. Eusapia blev født 21de januar 1854 i en landsby i Apulien. Hendes mor døde ved hendes fødsel; hendes far myrdedes 8 aar efter av italienske røvere. Eusapia Paladino er hendes pikenavn. Hun blev i Neapel gift med en beskeden kjøbmand ved navn Raphael Delgaiz. Hun er fuldstændig uvidende, kan hverken læse eller skrive, forstaar neppe fransk. Hun gjør sig ingensomhelst mening om de merkelige fænomener, hun gir anledning til, og bekymrer sig slet ikke om at forklare dem.

Hendes egenskaper som medium viste sig først ved pubertetsalderen, 13—14 aar, hvilket skal være en almindelig foreteelse i lignende tilfælde. Ved dette tidspunkt la man merke til, at de spiri-

tistiske seancer, hvortil hun blev indbudt, lykkedes meget bedre, naar hun sat ved bordet. Men det trættet og plaget hende, og hun vægret sig stadig for at delta. Det var først fra det 22de eller 23de aar, at hendes spiritistiske opdragelse begyndte, ledet av en brændende spiritist, Damiani.

Den berømte Lombroso har ogsaa eksperimentert meget med hende. Efter hans undersøkelser er Eusapia nervelidende, sandsynligvis som følge av et slag i venstre isseben, hvorved der fremkom et hul saa dypt, at man kunde stikke en finger derind. Hun hadde sidenefter hyppige anfald av epilepsi, katalepsi, hysteri, hvortil desuten kom en meget fremtrædende mangel paa takt.

Da hun for første gang blev presentert for Flammarion, var hun en kvinde i 40-aarsalderen av et meget ordinært utseende, brunet, lidt under middels høide og gjorde ikke indtryk av at være nervøs.

Den første seance, hvor Flammarion var tilstede, fandt sted den 27de juli 1897 i huset hos familien Blech, et navn som længe har været knyttet til moderne undersøkelser over theosofi, okkultisme og eksperimentel psykisme. I forbigaaende skal ogsaa nævnes, at Eusapia har været gjenstand for talrike undersøkelser og eksperimenter fra en mængde fremragende lærde, som Richet, Ochorowicz, Aksakoff, Schiaparelli, Myers, Lodge, de Rochas, Dariex, J. Maxwell, Lombroso, Sabatier, de Walteville og en mængde andre.

Flammarion har foruten med Eusapia ogsaa eksperimentert med en mængde andre, og næsten alle mere berømte medier har i løpet av de sidste 40 aar passert hans salon i Avenue de l'Observatoire i Paris. Flammarion siger, at han har grepet dem næsten alle i forsøk paa fusk og knep. Ikke saa, at de fusker bestandig, det vilde være en stor vildfarelse. Men bevidst eller ubevidst bærer de med sig en saadan tilbøielighet, som man stadig maa være paa vakt imot. Herved stilles den eksperimenterende videnskapsmand under meget vanskelige forhold, ganske motsatte av, hvad der er tilfældet ellers under videnskabelige eksperimenter.

Da seancen hos familien Blech er noksaa typisk som eksempel paa hvad Eusapia kan præstere, skal jeg her gi en utførlig fremstilling derav efter Flammarions beskrivelse. Salonen, hvor eksperimenterne foregik, er et værelse i første etage, rektangulært, ca. 6—7 meter i firkant. Der er 4 vinduer, en indgangsdør utenfra og en anden mot vestibulen.

Før seancen forsikrer man sig om, at dørene er lukket ilaas, og at vinduerne er hermetisk tillukket med træskodder indenfra.

I et hjørne av værelset til venstre for den store indgangsdør er der paa en gardinstang utspændt forhæng, en slags portiére med en split midt efter. Herved avgrænses et litet kabinet, der ved forhænget adskilles fra det øvrige værelse, en almindelig fremgangsmaate ved Eusapias seancer. I dette kabinet staar en kanapé, og mot denne støtter sig en guitar. Ved siden av kanapéen staar en stol, hvorpaa er sat en spilledaase og en klokke. I vindusfordypningen i kabinettet staar en musikopsats, hvorpaa en assiet med almindelig glasmesterkit, ganske glat, og nedenunder paa gulvet staar et stort fat likeledes fyldt med kit. Dette er gjort, fordi man ofte i spiritistiske annaler læser om avtryk i kit eller ler efter ukjendte væsener.

Kabinettet er ikke oplyst til en del ægrelse for F., men mediet forklarer, at dette er nødvendig. Saadant opfordrer naturligvis til end større forsigtighet. Det er i det hele en beklagelig og noksaa mistænkelig omstændighet, at mange av de mest forbløffende fænomener hindres av lyset. Men det vilde neppe være paa sin plads at benegte fænomenernes realitet av denne grund. Der kan nævnes mange analogier. Hvorledes vil det f. eks. gaa, om man gav sig til at fremkalde en fotografisk plate i fuld belysning? Man faar akceptere forsøksbetingelserne og se at beskytte sig mot bedrageri saa godt det lar sig gjøre.

Før seancen undersøkte da F. kabinettet med stor omhu og fandt intetsomhelst foruten de omtalte gjenstande. Heller ikke fandt han nogensteds ellers i salonen spor av mistænkelige arrangementer f. eks. elektriske ledninger eller elementer av nogen slags hverken paa gulvet eller paa væggene. Han siger forresten, at familien Blechs hæderlighet er hævet over enhver tvil.

Eusapia blev før seancen avklædt og paaklædt igjen av frøken Blech. Intet skjult fandtes paa hende.

Seancen begyndte i fuldt lys, likesom Flammarion stadig insisterte paa at faa se fænomenerne i tilstrækkelig lys. Lidt efter lidt efter som „aanden“ fordret det, skruedes lyset ned, men mørket var aldrig absolut. Til slutning, da lampen maatte slukkes fuldstændig, erstattedes den av en rød mørkkammer-lampe til fotografisk bruk.

Mediet sætter sig foran tæppet med ryggen til det. Et bord sættes foran hende, et almindelig kjøkkenbord av furutræ, der veiet $7\frac{1}{2}$ kg.,

der likeledes nøiagtig blev undersøkt uten at noget mistænkelig opdagedes.

F. sat fra begyndelsen ved Eusapias venstre, dernæst ved hendes høire side. Han sikret sig saavidt mulig hendes hænder, ben og fødder. For at hindre hende i at løfte bordet med sine arme eller ben tok F. saaledes til en begyndelse hendes venstre haand i sin venstre, mens han la sin høire haand utstrakt paa hendes knæ og endelig placerte han sin høire fot oppaa hendes venstre. Likeoverfor F. sat Guillaume de Fontenay og tok paa lignende maate vare paa hendes høire haand og fot. Hun sat altsaa som i en skruestikke.

Værelset var fuldt oplyst av en stor petroleumslampe med lysegul skjerm og desuten av to lys. De øvrige tilstedeværende, alle personlige venner av F., sat i en kreds omkring bordet med sine hænder paa dette, saa at de dannet en sammenhængende kjæde.

Efter 3 minutters forløp bevæger bordet sig, løfter sig snart paa det ene, snart paa det andet ben. Et minut senere svæver det fuldstændig i luften i en høide av omtrent 25 centimeter over gulvet. Det holder sig svævende i flere sekunder. Dette gjentar sig flere gange. Ved en leilighet løftes alle hænder op fra bordet, og dette svæver fuldstændig frit i luften uten nogensomhelst berøring hverken av Eusapia eller av andre. Dette er gjentat ved en mangfoldighet av andre seancer. Ved flere leiligheter har det svævende bord været fotografert, og i F.s bok findes flere øieblikbilleder, tat med magnesiumlys, der ser meget forbløffende ut.

I nærheten av bordet stod et litet bord med en enkel søile under. Dette bevæger sig av sig selv stadig i fuld belysning henimot bordet og gjør en del bevægelser, likesom for at klatre op, hvorpaa det falder omkuld. Ingen har her rørt sig. Fænomenet er fuldstændig uforklarlig.

Mediet er endnu ved fuld bevidsthet og tar stadig del i den almindelige konversation.

Man hører 5 slag i bordet. Mediet forklarer, at dette er tegnet paa, at det ukjendte væsen fordrer mindre lys. Lysene slukkes og lampen skrues noget ned, men der er endnu saameget lys, at man godt kan se alt, som foregaar i salonen. Det omtalte lille bord blir løftet op og fjernet, men nærmer sig igjen og forsøker gjentagne gange at klatre op paa det store bord. F. trykker paa det for at faa det ned igjen og merker en saa sterk elastisk motstand, at det ikke lykkes

ham. Det lille bord lægger sig med sin frie kant op paa kanten av det store bord, men paa grund av den trekantede fot lykkes det ikke at komme fuldstændig op paa bordet.

Mediet holdes stadig fast, og F. konstaterer, at hun ikke gjør nogensomhelst anstrengelser, der kan forklare dette fænomen.

Nu pustes forhænget op aldeles likesom av en sterk træk og bevæger sig ind imot værelset henimot de tilstedeværende. Paa dette tidspunkt falder mediet i avmagt. Hun fremstøter suk, jamrer sig og taler nu kun til et væsen, der siger sig at være John King, hendes far i en anden tilværelse.

Ved 5 slag i bordet tilkjendegives ønsket om mindre lys. Lampen skrues næsten ganske ned, men slukkes ikke. I dette tusmørke kan øinene fremdeles ganske godt se, hvad som foregaar. Teppet pustes op paany, og F. føler paa sin skulder tvers igjennem teppet en berøring, likesom av en kraftig næve.

Inde i kabinettet bak tæppet bevæges den stol voldsomt, hvorpaa spilledaasen og klokken stod, og disse gjenstande falder paa gulvet. Mediet fordrer endnu mindre lys. Man slukker da lampen ganske og en rød mørkkammerlampe til fotografisk bruk sættes paa pianoet. Fremdeles streng kontrol, for hvilken mediet bøier sig meget villig. Bak tæppet spilles der nogen melodier paa spilledaasen, aldeles som om den skulde dreies av en menneskelig haand.

Tæppet bevæger sig paany, og F. føler sig grepet i armen av en temmelig kraftig haand. Han strækker straks armen frem for at gripe efter haanden, men tar kun i det tomme rum. Under dette er stadig mediets arme og ben fastholdt av F. og Fontenay paa den anden side. Eusapia fører derpaa sin haand mot F.s kind, og paa denne gjør hun med Fontenays finger bevægelser, likesom naar man dreier et haandtak. Spilledaasen, der likeledes dreies med et haandtak, begynder samtidig at spille bak tæppet og fuldstændig synchront. Naar Eusapias haand stanser, saa hører ogsaa musikken op. Alle morer sig kostelig derover. Dette gjentages flere gange i træk. Straks hendes haand bevæger sig, begynder ogsaa musikken.

F. føler sig flere gange berørt i ryggen og i siden, og Fontenay faar et kraftig slag i ryggen, som alle hører. En haand gaar gjennem F.s haar. Fontenays stol trækkes voldsomt væk, og et øieblik efter roper han: „Jeg ser silhouetten av et menneske passere mellem F. og mig henover bordet, skyggende for den røde lampe“. Dette

gjentar sig flere gange uten at det dog lykkes F. at se det. Han bytter plads med Fontenay og nu ser ogsaa han tydelig en noget utvisket silhouette passere foran den røde lampe og derpaa trække sig tilbake.

Et øieblik efter siger Eusapia, at der er en person bak tæppet, og straks efter tilføier hun: Han er like til høire for mig, har et langt, glat skjæg, delt i to. F. ber om at faa røre ved dette skjæg. Og virkelig, idet han løfter haanden, føler han et blødt skjæg, der stryker sig langs hans haand.

Man lægger nu en skrivebok med blyant paa bordet i det haab at faa noget skrevet deri. Blyanten kastes langt bort i værelset. F. tager da skriveboken og holder den i luften. Den rives voldsomt fra ham, trods hans anstrengelser for at holde paa den. I dette øieblik ser Fontenay en haand (hvit og ikke en skygge), tillikemed en arm indtil albuen, holdende boken. De andre ser intet, men hører raslen av papir i luften. Det kan ikke have været mediets haand, som grep boken, ti F. holdt hendes høire haand med sin venstre og skriveboken i den anden, og Fontenay forsikrer, at han ikke har sluppet hendes venstre. F. berøres fremdeles atter og atter paa de forskjelligste steder og blir endog engang knepet kraftig i øret tiltrods for sine protester.

Det omtalte lille bord nærmer sig paany, klatrer fuldstændig op og lægger sig tvers over bordet. Man hører i kabinettet endel lyd fra guitaren. Tæppet pustes op, og guitaren kommer henimot bordet og lægger sig derpaa med den brede ende mot mediet; derefter løftes den op og bevæges henover hovederne av de tilstedeværende uten at berøre dem, og utsender flere lyd. Man ser tydelig guitaren svæve i luften og lampens refleks mot dens blanke ved.

Mediet er nu utmattet og forlanger ro. Man tænder lysene. Frk. Blech sætter gjenstandene paa plads igjen, konstaterer, at kitmasserne er urørt, sætter den mindste paa det lille bord og den store paa en stol i kabinettet bak mediet, og seancen begynder igjen ved det svake lys av den røde lampe.

Mediet, hvis hænder og føtter fremdeles holdes av F. og Fontenay, stønner høit og borer sine fingre ned i F.s haand. Tre slag i bordet. Hun skriker: „E fatto“ (det er gjort). Fontenay bringer den lille kitflate hen til den røde lampe og konstaterer avtrykket av fire fingre i kitmassen i samme stilling, som de hadde, da de boret sig ned i F.s haand.

Man ber om at faa avtrykket av John Kings hoved i den store kitmasse. Eusapia siger, at det er saa vanskelig at det ikke er at tænke paa, men derpaa begynder hun at puste, stønne og vride sig. Man hører i kabinettet den stol bevæge sig, hvorpaa kitmassen befinder sig. Stolen kommer hen til mediet, løftes av usynlige hænder op paa frk. Blechs hoved, mens kitfatet sættes ganske let hen paa hr. Blechs hænder ved den anden ende av bordet. Eusapia roper, at hun ser et hode for sig og siger derpaa: „E fatto". Man tror ikke noget paa det, fordi Blech ikke har følt nogetsomhelst tryk av fatet. Tre voldsomme slag i bordet høres. Man tænder lys og finder et menneskelig profil indtrykket i kitmassen.

Frk. Blech omfatter Eusapias hoved i den hensigt at overbevise sig om, hvorvidt der er nogen lugt av hendes ansigt. Oljekit besidder nemlig en sterk lugt av linolje (malerlugt), som sitter temmelig længe i. Hun kjender intet.

Profilet er uten det skjæg, som F. for litt siden følte med sin haand. Det har endvidere en umiskjendelig likhet med Eusapia; men hvis hun skulde ha gjort det selv, hvorledes skal man da forklare, at den store tunge æske kunde transporteres tvers over bordet. I Flammarions bok findes et fotografi av avtrykket ved siden av et billede av Eusapia, og likheten er i virkeligheten saa slaaende, at den mest nærliggende forklaring synes at være, at Eusapia selv har trykket sit ansigt i kitmassen, men hvorledes skulde hun kunne gjøre det, fastholdt som hun var av to mand som i en skruestikke. Kitfatet veiet 4.5 kg. og stod paa en stol ½ meter bak forhænget og altsaa bak Eusapia.

Som man ser er det ikke smaating de spiritistiske medier har at by paa, og det er ikke saa rart at saadanne uhyrligheter har vanskelig for at vinde tiltro.

For endnu bedre at kunne øve den nødvendige kontrol, saa var det F.s levende ønske at formaa Eusapia til at gi nogen seancer i hans eget hjem. Det var jo nemlig ikke ganske utelukket, at Eusapia kunde ha sine hjælpere, der selv uten familien Blechs vidende kunde snike sig ind i halvmørket.

Paa F.s og flere andres indbydelse samtykket Eusapia i at komme til Paris og i november maaned 1898 at gi 8 soiréer hos F. i hans salon paa Avenue d'observatoire, i nærværelse av en del venner, hvoriblandt flere bekjendte mænd som de Rochas, Victorien Sardou, Jules Claretie, Adolphe Brisson, Arthur Lévy, Gustave le Bon og flere andre.

De samme sikkerhetsforanstaltninger blev ogsaa her truffet. Eusapia blev avklædt og atter paaklædt i forveien av to damer, og det er fuldstændig paa det rene, at hun ingen medvider hadde eller at hun skjulte noget under sin dragt.

Det er unødvendig at opholde sig videre ved, hvad der foregik under disse seancer. Fænomenerne var nogenlunde de samme som under den nys beskrevne. Jeg skal blot nævne, at under en av dem var et par av de tilstedeværende, hr. og fru Pallotti, aldeles sikker paa at have set, rørt ved og omfavnet deres avdøde datter.

I oktober 1892 traadte en række videnskapsmænd sammen i Milano for at eksperimentere med Eusapia. Blandt disse var professor Lombroso, Schiaparelli, direktør for observatoriet i Milano, Girosa og Ermacora, professorer i fysik, Aksakoff, statsraad hos den russiske keiser, Charles du Prel, doktor i filosofi i München, doktor Richet i Paris, professor Buffern. Der blev avholdt ialt 17 seancer.

De eksperimenterende har undertegnet følgende erklæring, som det kan være av interesse at læse:

„De opnaadde resultater svarte ikke altid til vor forventning. Ikke saa, at vi ikke er blit vidne til en stor mængde fænomener, tilsyneladende eller i virkeligheten vigtige og merkelige. I de fleste tilfælde har vi imidlertid ikke kunnet følge den eksperimentelle metodes regler, der paa andre felter ansees som nødvendige for at komme til sikre og ubestridelige resultater.

Den vigtigste av disse regler bestaar i at forandre forsøksbetingelserne for at komme til den sande aarsak. Fra dette synspunkt er vore erfaringer altfor ufuldstændige.

Det er ganske sandt, at mediet ofte, for at vise sin gode vilje, selv foreslog enkelte forandringer. Men det var altid efter vor mening temmelig likegyldige biomstændigheter. Forandringer derimot, der forekom os nødvendige til at sætte resultaterne utenfor enhver tvil, blev enten ikke akceptert eller førte til usikre resultater.

Vi tror os ikke berettiget til at forklare fænomenerne som simple knep, hvilket mange og fremfor alt aviserne finder bekvemmest.

Vi tror tvertimot, at man her har at gjøre med *fænomener av ukjendt natur*, og vi maa tilstaa, at vi er uvidende om de aarsaker og de betingelser, der fremkalder dem. Paa egen haand at ville fastsætte disse betingelser vilde være likesaa meningsløst som at ville gjøre Torricellis forsøk med et rør, lukket i begge ender, eller

at forsøke elektrostatiske eksperimenter i en atmosfære mættet med fugtighet, eller at fremkalde en fotografisk plate i fuld belysning. Det er dog ikke desto mindre sandt, at den omstændighet, at vi ikke har kunnet variere forsøkene efter behag, har forringet værdien og interessen ved de opnaadde resultater. Herved berøves de nemlig den karakter av eksakthet, som man har ret til at kræve i saadanne tilfælde."

De iagttagne fænomener er væsentlig de samme som beskrevet tidligere. Nemlig

1) B o r d l ø f t n i n g e r. Angaaende disse uttaler den ovennævnte kommission fuldstændig tilfredshet med undersøkelserne. De foregik i fuldt lys og under den strengeste kontrol. 3 fotografiapparater var i virksomhet paa forskjellige kanter for at opta momentbilleder med magnesiumlys. Man ser tydelig det frit svævende bord samt Eusapia, hvis hænder og føtter blev fastholdt av de assisterende. Forsøkte man med magt at trykke bordet ned, merket man tydelig en elastisk motstand likesom fra et legeme, der flyter paa vandet. Den motstand, som bordet gjorde, blev ogsaa maalt med et dynamometer samt et tridseverk.

2) B e v æ g e l s e a v f j e r n e g j e n s t a n d e u t e n n o g e n s o m h e l s t b e r ø r i n g a v n o g e n a v d e t i l s t e d e v æ r e n d e.

Som eksempel herpaa kan nævnes at en tung stol (10 kg.) en meter fra bordet omkring hvilket man sat og bak mediet nærmet sig Schiaparelli, der sat ved siden av mediet. Han reiste sig for at sætte den tilbake paa plads, men neppe var dette skedd, før stolen kom tilbake igjen. Alt i fuld belysning.

I et andet tilfælde blev mediets hænder sammenbundet med naboernes for skarpere kontrol. Lamperne skruddes ned, en stol, hvorpaa en klokke, nærmet sig bordet og placerte sig oppaa dette, hvorved klokken faldt ned.

3) Ved en leilighet blev mediet, tillike med den stol hvori hun sat, av en usynlig magt løftet op paa bordet. Doktor Richet og Lombroso stod paa hver side og kontrollerte hende som sedvanlig. Efter en stunds forløp blev stolen med mediet atter forsigtig baaret ned paa gulvet igjen.

4) Meget ofte under seancerne følte de assisterende sig berørt og strøket av usynlige hænder, selv om man sat ganske utenfor mediets rækkevidde.

5) Ved enkelte leiligheter saa man ved nedskrudd lampe imot det lyse vindu profil av 2 hænder, der bevæget sig hurtig frem og tilbake. De var fuldkommen mørke og viste sig mot det mørke vindu som sorte silhouetter.

Lombroso forsøker en slags forklaring ut ifra det faktum, at mediet er i høi grad hysterisk. Under hypnose hos saadanne personer mener han er det tænkelig, at en sterk pirring og spænding i enkelte hjernecentrer, der træder i virksomhet, idet de øvrige lammes, kan utløse sig i fysiske kræfter, der kan gi anledning til disse mystiske fænomener.

Første gang disse fænomener blev gjort til gjenstand for videnskabelig prøvelse var, da Dialectical Society i London i 1869 optok psykiske fænomener som gjenstand for sin forskning. Selskapet nedsatte en komité paa 27 medlemmer, hvoriblandt prof. Morgan, præsident i det math. selskap i London, den bekjendte Alfred Russel Wallace o. fl. Resultatet forelaa den 20de juli 1870. Man besluttet sig til karakteristisk nok ikke at offentliggjøre beretningen officielt i selskapets navn for ikke at kompromittere dette, men komiteen tok enstemmig den beslutning at offentliggjøre resultaterne under eget ansvar.

Av beretningen hitsættes følgende:

1) 13 vidner bekræfter, at de har set tunge legemer, i nogen tilfælde mennesker, løftes sagte op i luften og svæve en stund uten synlig støtte.

2) 14 vidner erklærer, at ha set hænder eller legemsformer ikke tilhørende noget levende væsen, men med utseende av liv og bevægelighet, at de flere gange har følt sig berørt eller grepet i haanden. De er overbevist om, at de ikke har været gjenstand for illusion.

3) 5 personer konstaterer, at de har været berørt av en eller anden usynlig agens paa forskjellige dele av legemet, uagtet alle de tilstedeværendes hænder var synlige.

4) 13 vidner erklærer, at ha hørt musikstykker godt utført paa instrumenter uten nogen synlig medvirken av andre.

5) 5 erklærer at ha set rødglødende kulstykker paa hænder eller hode av forskjellige personer, der ingen skade eller smerte hadde derav, og 3 vidner erklærer selv at ha været gjenstand for disse eksperimenter.

6) 8 personer vidner, at de gjennem slag, skrivning eller andre midler har mottat meddelelse om ting, som var dem og alle tilstedeværende ukjendt, men som senere viste sig korrekt.

7) En vidner at ha mottat en nøiagtig og detaljert underretning, som senere viste sig at være aldeles falsk.

8) 3 har set farvelagte tegninger utført i saa kort tid og under saadanne betingelser, at det vilde være umulig for noget menneske at utføre dem.

9) 6 personer erklærer at ha mottat rigtig underretning om kommende begivenheter i flere tilfælde med angivelse av dag og time, dage og selv uker i forveien o. s. v.

Hvad specielt de gaatefulde bevægelser uten paaviselig aarsak angaar, erklærer den komité, som specielt hadde med disse ting at gjøre, at, omendskjønt de hadde begyndt som avgjorte skeptikere, saa føler de sig nu fuldstændig overbevist om, at der gives en kraft, der er istand til at bevæge tunge gjenstande uten materiel kontakt, og at denne kraft paa en endnu ukjendt maate avhænger av tilstedeværelsen av menneskelige væsener.

Komiteens undersøkelser gir ogsaa svar paa et andet spørsmaal, som ofte er fremsat, nemlig om saadanne eksperimenter kan foretages uten medvirkning av et anerkjendt medium. Det har vist sig, at et medium vil man altid finde i en forsamling paa 10—12 personer. Forsøkene gik nemlig ofte like glat uten noget autentisk medium.

Eksperimenterne med disse ting blev fortsat av Society for psychical Research, stiftet 1882, blandt hvis præsidenter man tæller navne som William Crookes, Balfour (premierminister), Oliver Lodge, prof. Richet o. fl., det vil si de mest fremragende navne, som den videnskabelige verden har at opvise.

Flere av Dialectical Society's medlemmer negtet imidlertid at anerkjende komiteens resultater, før de var prøvet av endnu en videnskapsmand, f. eks. kemikeren Crookes. Denne gik ind herpaa, og dette var det, som gav støtet til dennes arbeider med disse fænomener.

Flammarion opholder sig i sin bok meget utførlig over Crookes' eksperimenter med disse ting.

Crookes antar, at der til den menneskelige organisme paa en eller anden maate er knyttet en ny ukjendt kraft, som man kunde kalde den psykiske kraft. Blandt de personer, hvormed Croo-

kes eksperimenterte, var der navnlig en, Daniel Dunglas Home, der i høi grad viste sig i besiddelse av denne kraft.

Pladsen tillater ikke nogen mere indgaaende beskrivelse av disse undersøkelser. De som ønsker nøiere underretning vil i Flammarions bok finde dem beskrevet i en meget underholdende form. Fænomenerne er nogenlunde de samme som beskrevet tidligere.

Crookes uttaler sig selv blandt andet paa følgende maate om hvad han har set: „Det som jeg har været vidne er saa aldeles stik motsat alt, hvad videnskapen hittil har fastslaat som urokkelig sandhet, f. eks. tyngdekraftens universelle og uforanderlige virkning, at der selv i dette øieblik, naar jeg tænker tilbake paa, hvad jeg har oplevet, i min aand er en skarp motsigelse mellem min fornuft, som paastaar at det hele er en videnskabelig umulighet og mine øines og min følelses vidnesbyrd, der tilmed bestyrkes av saa mange andre, der har set det samme. Jeg skulde dog mene, at det vilde være endnu urimeligere, at en samling intelligente personer, alle ved sine fulde fem, der alle i de mindste detaljer avlægger et overensstemmende vidnesbyrd, pludselig paa en eller anden maate skulde ha mistet sine sansers bruk, end at antage fænomenernes realitet.“

Om denne mystiske saakaldte psykiske kraft siger Crookes, idet han taler om de betingelser, hvorunder den utfolder sig: „Efter at ha set den tilstand av yderlig nervøs og legemlig lammelse, hvori mediet Home befinder sig efter enkelte eksperimenter, liggende utstrakt paa gulvet blek og maalløs, kan jeg neppe tvile paa at utfoldelsen av psykisk kraft er ledsaget av en tilsvarende uttømmelse av livskraften.“

„For at bli vidne til denne krafts ytringsformer behøver man slet ikke anerkjendte medier. Kraften findes sandsynligvis hos alle mennesker, omend kun faa besidder den i ekstraordinær grad. I det forløpne aar har jeg i enkelte familier møtt 5 eller 6 personer, som jeg fandt i besiddelse av kraften med en saadan styrke, at jeg er fuldt overbevist om ved deres hjælp at kunne opnaa resultater, analoge med de netop beskrevne, omend mindre intense.“

Rent ut eventyrlig lyder Crookes' beretning om, hvad der tildrog sig med mediet Florence Cook, en ganske ung pike, som Crookes hadde anledning til at studere paa ganske nært hold, idet hun i længer tid dag og nat var gjest i hans hus og omgikkes ham og hans familie som en av deres egne. Florence hadde en dobbeltgjænger, der selv kaldte sig Katie King, der ofte viste sig for Crookes og forresten for

hvem som helst, der maatte være tilstede. Disse aabenbaringer gik for sig paa følgende maate. Florence befandt sig alene i Crookes' bibliotek der var skilt fra hans laboratorium ved en portiere; her opholdt Crookes og de andre sig. Florence faldt i avmagt, og om en stund viste Katie sig i portieren, gik ind i værelset, hvor ved en leilighet 5 fotografiapparater var i virksomhet. Her gik hun omkring og underholdt sig ofte med de tilstedeværende aldeles likesom en almindelig dødelig. Hun lot sig endog engang omfavne av Crookes, der overbeviste sig om at hun var at ta i som et andet menneske. Efter en stund gik hun tilbake gjennem portieren og var dermed sporløst forsvunden. Ved flere leiligheter fulgte Crookes efter hende ind i biblioteket, og overbeviste sig om, at Florence og Katie var to forskjellige individer, idet han saa dem samtidig. Men som oftest fandt han kun Florence. Katie var sedvanlig væk. Den sidste aften, hun viste sig, tok hun avsked med de tilstedeværende, og skrev billetter til endel venner, undertegnet med „Annie Owan Morgan", hvilket hun sagde, var hendes navn under hendes jordiske liv. Hun tok en saks og klippet en stor lok av sit haar, hvilket hun utdelte, klippet endvidere store stykker av sin kjole, hvilke hun likeledes utdelte.

Jeg vet ikke at slutte denne artikel bedre end med et citat av en tale, som Crookes holdt som præsident ved en videnskabelig kongres i Bristol 1898. Han siger blandt andet: „Alle vet, at jeg i de sidste 30 aar har gjort visse psykiske fænomener til gjenstand for min forskning. At forbigaa disse i taushet vilde være en feighet, som jeg ikke føler mig fristet til at begaa.

Forskeren har kun at gaa den like vei ret frem, at undersøke alt, tomme for tomme med fornuften som den lysende fakkel. Dette lys maa han følge overalt, hvor det maatte føre ham, selv om det til enkelte tider kan ligne en lygtemand."

Lysende sop og bakterier.

Av Oscar Hagem.

„Lysende planter" er intet nyt. Allerede langt tilbake i tiden finder vi beretninger om „fosforescerende lys" fra forskjellige substrater. Snart er det raatnende blade eller ved, snart kjød eller fisk, som er

i besiddelse av den eiendommelige egenskap at utsende et svakt, hvitagtig lys. Om aarsaken til dette lys visste man længe intet; men litt efter litt er vor kundskap om disse ting vokset frem, særlig efter indførelsen av bakteriologiens rendyrkningsmetoder. Vi kan derfor nu med sikkerhet føre alle disse lysfænomener tilbake til lysende mikroskopiske organismer, som bakterier, sop og alger.

Av de fænomener, som skyldes lysende planter, er kanske sjøens morild det bedst kjendte. De fleste vil ha set dette prægtige skuespil, slik som det viser sig, naar sjøen lyser i mørke sensommer- eller høstaftener, enten i kjølvandet fra en baat eller hvor dønningerne bryter i fjæren. Vor kundskap om aarsakerne til sjøens morild er forholdsvis ny. Paa et naturforskermøte i Hamburg i 1830 fremla Michaëlis en avhandling, hvori han viste, at sjøens lys berodde paa „levende lysinfusorier". Omtrent samtidig beskjæftiget Ehrenberg sig med det samme problem. Efter sine undersøkelser i Det røde hav og Middelhavet mener han, at der i sjøen er en ikke meget fint fordelt „organisk masse", som betinger lysningen, og at legemer, som omgis av denne masse, lyser. Michaëlis' undersøkelse (utført i Kiel) vakte derfor Ehrenbergs interesse, og han fik fra Kiel oversendt vandprøver, som han nøiagtig undersøkte. Resultatet blev, at han fastslog, at der i sjøen ved Kiel er mikroskopiske organismer, peridineer, som lyser. Senere var Ehrenberg paa Helgoland og studerte sjøens morild. Ogsaa her fandt han lysende peridineer, men desuten store mængder av en anden lysende organisme, Noctiluca.

Det vil føre for langt her nærmere at gaa ind paa morildfænomenet. Ved Ehrenbergs og Michaëlis' undersøkelser var det fastslaat, at det berodde paa lysende smaa organismer. Senere undersøkelser har bekræftet dette. Det er den ovenfor nævnte Noctiluca eller Pyrocystis noctiluca samt peridineer, særlig Peridinium divergens, som har den merkelige evne til at lyse. Ved enhver irritation, som f. eks. bevægelse i sjøen, kemikalier o. l. reagerer tusen og atter tusen av disse organismer med et kort, men ganske kraftig lysglimt. Og millioner av samtidige lysglimt er det, der flyter sammen til det sterke morildlys, som vi ser i en brænding eller i kjølvandet fra et skib.

I studiet av landjordens lysende planter er vi kommet endnu længer. Lysningen er her knyttet til forskjellige substrater, som

gammel ved, raatnende blade, et par dage gammelt kjød, saltvandsfisk, osv.

Lysende ved er et gammelt kjendt fænomen. Placidus Heinrich som i det 19. aarhundredes begyndelse beskjæftiget sig med undersøkelser av fosforescens nævner, at gammel ved av en hel række træsorter har evne til at lyse i mørke med et hvitagtig lys. Dette lys fra gammel ved kan være ganske sterkt. Det ser vi bl. a. av beretninger fra gamle gruber. Undertiden hører vi, at træverket i gamle bruber lyser saa sterkt, at grubearbeideren kan slukke sin lampe og dog være istand til paa lange strækninger at følge gangens retning bare ved lyset fra det træverk, som er brugt til opstøtning av gangen. Omkring 1820 opdaget man, at grubetræets lysning skrev sig fra en sop, som i tætte masser hadde gjennemvokset det. Dermed var nøklen til forstaaelsen av lysende ved git, og noget senere gav Hellers undersøkelser det resultat, at al lysende ved beror paa en sop, som med sit mycelium vokser i og gjennemtrænger veden. Overalt syntes det at være den saakaldte Rhizomorpha-sop, som var aarsak til lyset. Rhizomorpha kaldte man før den sop, der er saa almindelig som faste, sorte strenger i veden eller mellem barken og veden av gamle trær. Til en begyndelse kjendte man bare dens mycel og disse sorte strenger, som ikke er andet end tæt sammenvoksede sophyfer. De systematisk vigtige formeringsmaater var ukjendt, og soppens stilling i systemet kunde derfor ikke bestemmes. Imidlertid paaviste senere den berømte mykolog Brefeld, at Rhizomorpha ikke er nogen selvstændig sop, men bare et utviklingsstadium av den bekjendte træødelægger Agaricus melleus eller honningsoppen, en hatsop, som formerer sig ved basidiesporer. Brefeld saadde disse basidiesporer ut paa kunstig næringssubstrat, hvor de saa spiret og dannet et rikelig mycelium, og efterhaanden dannet sig nu i disse kulturer de karakteristiske Rhizomorphastrenge. Længer kom den ikke i Brefelds kulturer. Senere har imidlertid professor Molisch fulgt hele utviklingsrækken. I sine kulturer fra basidiesporer fik han først sopmyceliet, saa Rhizomorphastrengene, og i de flere maaneder gamle kulturer fremkom endelig de karakteristiske hatformede frugtlegemer. Hele soppens utvikling var dermed kjendt, og den blev gjenstand for mange kulturforsøk.

Allerede Brefeld iagttok, at kulturer av Agaricus melleus lyste ganske sterkt i mørke. Molisch, som har utført talrike og meget

omfattende kulturforsøk med lysende mikroorganismer, kom til samme resultat. I kulturer av denne sop paa sviskeavkok ser man, hvorledes det unge mycelium overalt, hvor det kommer i berøring med luften, lyser med et hvitt lys; men kun der hvor der er lufttilgang, idet surstof er en nødvendig betingelse forat processen skal komme istand. Der er ingen tvil om, at netop Agaricus melleus er den hyppigste aarsak til lysende ved, ialfald i Mellemeuropas skoger; og med den sørgelig store utbredelse, som denne skadesop har i vore skoger, er det vel ogsaa sikkert, at det samme er tilfælde hos os.

Andre lysende soparter er forholdsvis sjeldne. Det lykkedes dog Molisch at isolere en anden lysende sop, som ialfald i omegnen av Prag viste sig at forekomme temmelig hyppig. Denne sop blev ogsaa dyrket og studert i renkultur. Den vokser meget langsomt; men paa brød danner der sig efterhaanden store, hvite mycelmasser, som utsender et hvitt lys. Den har endnu ikke dannet formeringsorganer, saa dens systematiske stilling er ukjendt. Foreløbig er den derfor betegnet som „mycelium X“. Mycelium X er et udmerket materiale til demonstration av lysende sop; saar man den ut paa brød i litt store kolber, faar man efterhaanden prægtige kulturer. En slik kultur kan vedbli at lyse uten overføring til nye kolber i 1 til $1^1/_2$ aar.

Det er ikke bare lysende ved, som har vakt opmerksomhet. Ogsaa fra andre substrater som kjød, pølse og fisk har man iagttat et lignende lys. Beretninger om fænomener av denne art foreligger vistnok i ældre tider ikke særlig hyppig, men enkelte av dem er av temmelig gammel dato.

De første paalidelige beretninger om lysende kjød har vi fra anatomer. I 1592 blev der f. eks av en anatom i Padua iagttat et tydelig lys fra et stykke lammekjød. Det lyste med en sølvhvit glans og utskilte fra overflaten en klæbrig væske. Overførtes litt av denne til andet kjød, begyndte ogsaa dette efter en tid at lyse. Lignende beretninger forekommer fra tid til anden; men lysende kjød synes dog at ha været en sjeldenhet og blev altid set paa som noget mystisk og overnaturlig. I det 19de aarhundrede blir beretningerne hyppigere, og man kommer nu ogsaa snart paa det rene med, hvordan det hænger sammen. Heller, der som før nævnt viste, at lysende ved berodde paa en sop, opdaget ogsaa, at det fra kjød og kjødvarer utstraalende lys skrev sig fra bakterier, som levet paa dets overflate.

Senere er lysende kjød blit studert av flere og fremforalt av Molisch, som gjennem mange aar har viet disse fænomener sin opmerksomhet, og ved hjælp av bakteriologiens renkulturmetoder har han omhyggelig studert de vigtigste av de lysende bakterier.

Molisch undersøkte først, hvor hyppig lysende kjød forekom. Til en begyndelse hadde han store vanskeligheter med at skaffe sig materiale. Hverken gjennem slagterbutikker eller veterinæranstalter kunde han faa lysende kjød, og det syntes overhodet, som om dette var en stor sjeldenhet. Saa fik han den gode idé at undersøke det kjød, som slagteren hver dag bragte til hans hjem, og som skulde anvendes til middag. Smaa stykker av dette blev skaaret av og enten lagt i en glasskaal, som blev hensat aapen, eller det blev lagt i en glasskaal og overheldt med saa meget koksaltopløsning, at omtrent halvdelen av det raget op av opløsningen. Det hele blev bedækket med en glasklokke og stod slik ved en temperatur av 9—10° C. Det viste sig nu til hans overraskelse, at næsten alle prøver begyndte at lyse efter et par døgns forløp, ofte med et temmelig sterkt lys.

Undersøkelserne blev fortsat, og en mængde kjødprøver av forskjellig slags fra flere slagterbutikker blev behandlet efter koksaltopløsningsmetoden. Som eksempel paa, hvor hyppig lysende kjød forekom, kan nævnes, at av de undersøkte hestekjødprøver lyste efter et par døgn 65.5 %, og av oksekjødprøver ikke mindre end 89 %. Det er altsaa temmelig let at skaffe sig lysende kjød, ialfald naar man passer paa at lægge det i koksaltopløsning og holde det ved en jevn temperatur av 10° C.

Det næste skridt var at faa isolert den bakterie, som skulde være aarsaken til lysningen. Det lykkedes forholdsvis let. Det viste sig at være en allerede før under navnet Micrococcus phosphorescens beskrevet mikroorganisme. Efter Molisch's undersøkelser er den imidlertid ingen Micrococcus, men en Bacterium, og han kaldte den derfor Bacterium phosphorescens. Denne lille bakterie vokser endnu ved en temperatur omkring eller litt under 0°, naturligvis meget langsomt. Den vokser i renkultur bedst ved 16—18° C. og indstiller ganske sin vekst ved 28° C.; ved 30° C. dør den. Den har en overordentlig stor utbredelse, særlig i slagterier og andre steder, hvor kjød regelmæssig opbevares; her forekommer den altid, og Molisch kunde paavise, at alt lysende

kjød var inficert netop med denne bakterie, og at lysningen altsaa altid var at føre tilbake til denne.

Lysende kjød kan godt spises. I almindelighet indfinder lysbakterierne sig paa kjødet 3—4 dage før forraadnelsesbakterierne kommer, og naar disse begynder sin utvikling, holder lysningen op. Og lysbakterierne selv er ikke farlige. De kan ikke utvikle sig i menneskets legeme, da de hurtig og sikkert dræpes av legemstemperaturen 37° c. Professor Molisch fortæller selv, at han har drukket flere kubikcentimeter bouillon med millioner av lysbakterier, uten at det gjorde ham det mindste.

Foruten kjød og kjødvarer er det særlig saltvandsfisk, der hyppig nævnes som lysende i mørke. I sammenhæng med sine ovenfor nævnte forsøk studerte Molisch ogsaa lysende fisk. Han fortæller selv om, hvorledes han en mørk nat opholdt sig i lagerrummene i fiskebasaren i Triest. Hans skildring herav gjengives her oversat: „I talrike kurver opbevaredes hundreder av store og smaa fisk. Paa fiskens overflate dukket talrike lysende punkter op som stjerner paa nathimmelen. Eftersom øiet vænnet sig til mørket og blev ømfindtlig for smaa lysstyrker, blev de tydeligere og sterkere; de fløt sammen til lysende flekker, ofte saa tæt, at fisken lyste paa hele overflaten. Fra de talrike fiskekurver straalet der ut et eiendommelig, magisk lys, som mindet om maaneskin, og det gav omgivelserne et fantastisk og spøkelsesagtig utseende, der endnu mere forhøiedes ved at nogen gutter med fingrene strøk henover fiskene og derpaa svinget sine lysende hænder i mørket."

Det er ikke bare en eneste bakterie, som er aarsak til saltvandsfisks lysning. Molisch undersøkte mange fiskeprøver, mest fra Adriaterhavet (Triest), men ogsaa fra Østersjøen, og det lykkedes ham at isolere ikke mindre end 4 bakterier, som alle hadde evnen til at lyse. Den almindeligste var en, som heter Microspira photogena. Denne er en liten, $^{2}/_{1000}$ mm. lang og $^{0.3}/_{1000}$ mm. bred, livlig bevægelig bakterie, som let lar sig dyrke paa de forskjelligste substrater, naar de bare indeholder ca. 3 pct. koksalt. Den lyser med mat, hvitagtig lys. Ved fortsat kultur i laboratoriet mister den sin evne til at lyse. Efter 2—3 maaneders kultur vokser den fremdeles godt, men lyser absolut ikke. Noget mindre hyppige, men dog ikke sjeldne er to andre arter, Microspira luminescens og Microspira gliscens, som begge forøvrig har en svakere lysevne. Den fjerde endelig, Pseudomonas luci-

fer, er temmelig sjelden, men besidder til gjengjæld en overordentlig stor lyskraft. Den har et blaagrønt lys, og unge kolonier lyser særlig prægtig. En ung kultur av denne bakterie lyser saa sterkt, at den ikke bare sees i mørke, men i et hjørne av et almindelig lyst værelse eller selv i bare $^1/_2$ meters avstand fra et brændende lys.

Det vil føre for langt her at gaa ind paa alle de undersøkelser av lysbakteriernes biokemi, som allerede foreligger. Det er undersøkt, hvilke stoffer de trænger til sin vekst, hvilke er nødvendige, forat de skal lyse osv. Foruten Molisch har særlig Beijerinck og hans elever utført en række undersøkelser paa dette omraade. Og saa meget bør her nævnes, at bakterielyset skyldes en kemisk proces, der trænger surstof. Uten luft eller surstoftilgang lyser bakterierne ikke. Og nogen av disse lysbakterier er paa grund av denne egenskap anvendt som et meget ømfindtlig reagens paa surstof.

Spørsmaalet om, hvorvidt evnen til at lyse har nogen betydning for bakterierne, er vanskelig at avgjøre. At det skulde være til hjælp paa nogen maate i kampen for tilværelsen og saaledes en tilpasningsegenskap er vel mere end tvilsomt. Rimeligvis er lyset kun en følge av en kemisk proces i organismen selv eller i dens substrat og uten biologisk betydning.

Bakterielysets lysstyrke er, set i forhold til vore almindelige lyskilder, overordentlig liten. Lyset er som oftest saa svakt, at det kun sees i et mørkt rum, hvor alt andet lys er borte. Herfra danner dog den ovenfor nævnte Pseudomonas lucifer en undtagelse.

Selv om lyset er svakt, er det dog i mørke overordentlig paafaldende; og en fisk, som i hele sin længde, fra halefinne til hode, lyser med et blaagrønt rolig lys, er et prægtig syn, som man ikke let glemmer. Ved den sidste høst i Wien avholdte frukt- og blomsterutstilling var der en egen avdeling for „lysende planter“. Rigtignok hadde denne avdeling bare én utstiller, men den blev allikevel likesaa godt besøkt som hele den øvrige, overordentlig smukke utstilling. Denne ene utstiller var professor Molisch. I et stort, mørkt værelse hadde han og hans assistenter arrangert en utstilling av lysende sop og bakterier. Allerede paa forhaand hadde jeg i professorens laboratorium hat anledning til at se og studere kulturer av lysbakterier; men jeg blev allikevel overrasket, da jeg fik se utstillingen. Midt i det mørke værelse var anbragt et glasskap, og i dette lyste en lang række prægtige kulturer. I rad og række stod glasfater med saltvandsfisk. Disse

var i forveien inficert med lysbakterier og straalet nu fra hele overflaten i et vakkert grønblaat eller hvitagtig lys. I reagensglas var kulturer av lysbakterier paa kunstig substrat og over det hele lyste en række „bakterielamper“. Disse bakterielamper bestod av glaskolber, som indvendig var forsynet med et tyndt lag stivnet næringssubstrat, hvori der i forveien var fordelt lysbakterier. I løpet av et par dage vokser disse ut til kolonier, og hele kolben lyser saa med et ganske jevnt og vakkert lys.

Allerede i 1900 var der paa verdensutstillingen i Paris en sal, som blev „oplyst“ av slike bakterielamper. Naar man husker paa hvilke lysbakterier, der dengang stod til raadighet, kan man ikke la være at tænke, at det dog maatte være ganske passelig mørkt i salen. Først ved hjælp av den av Molisch isolerte Pseudomonas lucifer kan man egentlig begynde at tænke paa praktisk anvendelse av bakterielamper. Molisch nævner ogsaa selv, at hans bakterielampe muligens en gang i fremtiden vil faa betydning til oplysning i rum, hvor man kræver den mest absolute ildssikkerhet, eller hvor man kun maa arbeide med smaa lysstyrker. Den har ialfald den fordel, at den er billig i drift, selv om substrat og bakterier maa skiftes hyppig. Det hele tilhører fremtiden og vil avhænge av, om man kan finde stoffer, som bringer vedkommende bakterie til at lyse kraftigere. Lysets styrke varierer nemlig med næringssubstratets kemiske sammensætning, og man maa derfor først finde stoffer, som kan bringe lyset op til maksimum.

Det er imidlertid ikke de praktiske resultater av lysbakterieundersøkelserne, som er de vigtigste. Det er derimot alle de undersøkelser over lysbakteriernes fysiologi, som er utført dels av Molisch, dels av Beijerinck. Derved er lysbakteriernes biokemi blit et kapitel fuldt av interessante opdagelser, nye metoder og biokemisk vigtige kjendsgjerninger. Men herom kanske mere en anden gang.

Den „nye mekanik“.

Efter et foredrag i Berlin av Poincaré, referert i „Himmel und Erde.“

Ved E. Jørgensen.

I den gamle mekanik spiller det saakaldte relativitetsprincip siden Newtons tid en likefrem grundlæggende rolle. La os tænke os et solsystem, saa langt fra alle andre solsystemer, at disse ikke kan

øve nogen indflydelse paa det. Om dette solsystems centralsol, som alle dets planeter omkredser, selv er i ro eller bevæger sig i verdensrummet med noksaa stor hastighet, er en ting, som efter relativitetspricipet ikke skulde kunne avgjøres av en iagttager paa disse kloder. Alle av ham iagttagne fænomener skulde foregaa nøiagtig paa samme maate, enten centralsolen var i ro eller i bevægelse.

Man gjorde allerede tidlig flere erfaringer, som tydelig syntes at bekræfte relativitetsprincipets rigtighet. Naar man saaledes befinder sig paa et skib i bevægelse uten rulling, vil fænomenerne forløpe saaledes, at man let glemmer skibets bevægelse, hvis man ikke ser paa omgivelserne. Dog er det her let at se, at relativitetsprincippet ikke er rigtig uten indskrænkning. Saalænge skibet bevæger sig ret frem uten at bøie av i nogen retning, og uten at bevægelsen paaskyndes eller sinkes, saa længe det har, hvad fysikerne kalder en retlinjet jevn translationsbevægelse, holder princippet stik, derimot ikke, om skibet dreier sig. Selv om sterk taake aldeles skjulte himmelen for passagererne, vilde det dog lykkes at konstatere en saadan bevægelse.

Som bekjendt har F o u c a u l t i Pantheon-kirken i Paris ved sit berømte pendelforsøk kunnet paavise jordens rotation om sin akse, uten at ta det ringeste hensyn til de ydre omgivelser, f. eks. stjernehimmelens utseende. Ja, der behøves dertil ikke engang noget eksperiment, da der er paafaldende kjendsgjerninger nok, som bekræfter jordomdreiningen, f. eks. passatvindenes retning, den dreiende bevægelse av hvirvelstormene og mange andre velbekjendte fænomener.

Relativitetsprincippet gjælder altsaa ikke længer, naar den betragtede verden er underkastet en rotationsbevægelse. Saa længe derimot denne verden kun befinder sig i translationsbevægelse er princippet rigtig, hvor stor end denne translationsbevægelse er.

Naar talen er om at undersøke relativitetsprincippets gyldighet, synes det først, som om dette skulde være en uoverkommelig sak. Et absolut bevis skulde forutsætte, at man kunde eksperimentere paa en verden i ro og derpaa paa en verden i bevægelse; dernæst hadde man at paavise, at fysikens love i begge tilfælde forblev de samme. Hvorledes skulde man imidlertid kunne avgjøre, om en verden virkelig er i ro?

Der gives dog to veier til maalet. I en verden, som befinder sig i ro, findes ingen fortrinsberettigede retninger, alle retninger er like gode. En lov, som gjælder for et legeme, som bevæger sig fra nord

til syd, maatte f. eks. ogsaa gjælde for enhver anden bevægelsesretning. En saadan verden vilde være, hvad fysikerne kalder isotrop. Dette vil ikke længer holde stik for en verden, som bevæger sig. Selve bevægelsesretningen vilde her være udmerket fremfor de andre retninger paa en saadan maate, at lovene for et legemes bevægelse i denne retning ikke vilde være de samme som for en bevægelse i motsat retning, om relativitetsprincippet ikke hadde fuld gyldighet. Hvis imidlertid dette princp vedblir at gjælde, maa den bevægede verden igjen være isotrop. Nu kan vi imidlertid bevise, at den verden, vi lever i, virkelig er isotrop. Herav slutter vi derfor, at enten er relativitetsprincippet rigtig, eller vor verden befinder sig i ro. Da imidlertid dette sidste er saa overmaate usandsynlig, maa vi derfor til syvende og sidst slutte, at relativitetsprincippet er rigtig.

Man kunde ogsaa ræsonere paa følgende maate. Jorden er saa fjernt fra de andre stjerner, at deres indvirkning paa de terrestriske fænomener ganske kan sættes ut av betragtning. Disse fænomener foregaar derfor, som om ingen andre stjerner fandtes, altsaa som om jorden svævet isolert i verdensrummet. Og dog vet vi fra iagttagelse av stjernehimmelen, at jorden er i bevægelse, og at dens translationshastighet ikke altid har samme retning, men at den hvert døgn skifter om fra en vis retning paa jordoverflaten, f. eks. fra Paris til Berlin, til den motsatte. Allikevel konstaterer vi, at de terrestriske fænomener følger de samme love og ikke influeres av disse retningsforandringer.

Fra dette synspunkt har grundlæggerne av mekanikken fra gammel tid av anset relativitetsprincippet for paalidelig. Det danner ogsaa grundlaget for den gamle mekanik efter en tankegang, som i korthet kan fremstilles saaledes: Sæt at et legeme sættes i bevægelse ved en kraft, som virker paa det et sekund. Som følge derav vil legemet faa en vis hastighet, v. Nu vedblir kraften at virke paa legemet ogsaa i andet sekund. Legemets hastighet vil da vokse, men hvor meget? Vi vil tænke os en iagttager, som bevæger sig med en translationshastighet, som netop er = v, og vi antar, at han selv intet vet om denne bevægelse. For ham vil legemet ved enden av første sekund synes at være i ro, da jo han og legemet har samme hastighet. Efter relativitetsprincippet maa for vor iagttager legemets tilsyneladende bevægelse være den samme, som om det ved enden av første sekund virkelig var i ro, ɔ: ved enden av andet sekund vil legemets relative

hastighet i forhold til iagttageren igjen være v, altsaa — da iagttageren selv har hastigheten v — den absolute hastighet = 2 v. Hastigheten vil altsaa efter 2 sekunder bli dobbelt saa stor som oprindelig, efter 3 sekunder 3 ganger saa stor, efter 4 sekunder 4 ganger saa stor, o. s. v. Hastigheten skulde altsaa, naar bare kraften virker længe nok, vokse over alle grænser.

Denne rækkefølge av slutninger synes uangripelig. Hele generationer av studerende og videnskapsmænd har sluttet paa samme maate uten at opdage feilen, mens vi nu maa trække ganske motsatte slutninger netop av dette relativitetsprincip. Kun ved at sammenholde disse resultater med den meget simple følgeslutning, som synes at tale mot dem, vil det lykkes at faa øie paa feilen. Man ser, hvorledes disse omstændigheter lærer os, hvor forsigtig man maa være med sine slutninger.

Hittil har vi bare talt om mekanikken. Saasnart vi imidlertid gaar over til optikken og elektriciteten, begynder vanskeligheterne. Lyset forplanter sig med en hastighet, som er bekjendt, 300000 km. pr. sekund. Derved har man tilsyneladende et middel til at avgjøre, om vi befinder os i ro eller i bevægelse, et middel til at finde den absolute bevægelse. Jeg vil straks betragte et ydertilfælde. Vi tænker os en lyskilde S og en iagttager O; de fjerner sig fra hinanden med en hastighet av 400,000 km., altsaa med en hastighet, som er større end lysets. Hvorledes er det nu? Er iagttageren i ro, mens lyskilden bevæger sig (f. eks.) tilvenstre med en hastighet av 400,000 km., eller er lyskilden i ro, mens iagttageren fjerner sig tilhøire med den samme hastighet, eller bevæger begge sig i motsat retning med en hastighet av 200,000 km.? De mekaniske fænomener gir os intet middel til at erfare noget herom. Hvorledes vil imidlertid saken stille sig, naar vi tar hensyn til de optiske fænomener?

F l a m m a r i o n har allerede git et morsomt svar herpaa. Iagttageren, som han kalder Lumen, vil se fænomenerne i omvendt orden. Er han f. eks. vidne til slaget ved Waterloo, saa vil han først se slagmarken bedækket med faldne; efterhaanden vil disse staa op og indta sin kampplads og tilslut ordne sig i fuldstændige bataljoner rede til kamp. Saaledes vil det vise sig, om lyskilden er ubevægelig, mens Lumen bevæger sig; ti han bevæger sig jo meget raskere end lysbølgerne. Hvis Lumen avreiser fra jorden i det øieblik, da slaget er forbi, vil han nemlig indhente lysbølgerne. Er derimot Lumen i ro,

mens lyskilden fjerner sig, vil han se slaget i rigtig orden, kun med den forskjel, at det vil utvikle sig med majestætisk ro, da lysbølgerne forsinkes mere og mere. Det motsatte vil bli tilfælde, naar lyskilden nærmer sig ham (med hastigheten 400,000 km.); han vilde da desuten se slaget i omvendt orden, da lysbølgerne fra slagets slutning vilde ha en kortere vei at gaa og derfor vilde naa først frem. Lumen vilde derfor i alle disse tilfælde raade over et middel til at avgjøre, om det er ham, som nærmer sig til eller fjerner sig fra lyskilden, eller det omvendt er lyskilden, som nærmer sig til eller fjerner sig fra ham. Eksperimentet vil ikke godt med vore laboratoriers nuværende utrustning la sig utføre, som Flammarion har tænkt sig, og selv om det lot sig utføre, vilde iagttagerne ved saadanne enorme hastigheter ikke kunne skjelne meget. Dette eksempel er valgt med hensigt som et ydertilfælde, hvis resultat altsaa blev noget saa yderlig som en omvending av tidsfølgen. Med beskednere midler vilde man ogsaa opnaa beskednere resultater, men disse vilde dog i overensstemmelse med den gamle mekaniks love la sig paavise med vore instrumenter.

Vi kommer nu til spørsmaalet: Gjælder relativitetsprincippet for de optiske fænomener?

Vi maa i denne forbindelse først omtale det bekjendte fænomen, lysets aberration. Retter man en kikkert mot et himmellegeme, vil kikkerten ha den samme translationsbevægelse som jorden, og naar man tar hensyn til lysets egen bevægelse, lar det sig let paavise, at kikkerten maa rettes skraat fremad, aldeles som naar man vil skyte paa en i translationsretningen løpende hare. Her leverer altsaa lyset os et bevis for jordens translation. Herved maa imidlertid erindres, at der altsaa behøves en stjerne, med andre ord en utenfor jorden beliggende lyskilde, og at man egentlig kun iagttar jordens relative forskyvning i forhold til denne lyskilde. Aberrationen strider derfor ikke mot relativitetsprincippet.

Blir nu de optiske fænomener paa jorden selv paavirket av vor planets translationsbevægelse? Man har forsøkt mange veier for at besvare dette spørsmaal. Man har for det første iagttat stjernerne med en kikkert fyldt med vand. Da lysets hastighet i vand kun er $^3/_4$ av den i luft, formodet man, at aberrationen, avvikelsen fra akselinjen, derved vil undergaa en forandring. Man fandt intet. Man har erfaret, at lysets reflektion og brytning ikke paavirkes paa nogen maate av jordens translation, og da dette resultat stod i motstrid med

de gamle teorier, har man opstillet hypoteser for at forklare saken. Uheldigvis har det vist sig, at disse hypoteser kun forklarer den side av saken, for hvis skyld de er fremsat, saaledes at hver ny kjendsgjerning nødvendiggjorde en ny hypotese.

Der er blit anstillet eksperimenter av de dygtigste fysikere; alle kom til samme resultat, nemlig at de optiske fænomener av en hvilkensomhelst art ikke paavirkes av jordens translation. Man kunde endnu tro, at der allikevel findes en saadan paavirkning, men at den er for liten til at vore instrumenter kan opdage den. Imidlertid har en amerikansk fysiker, Michelson, uttænkt en forsøksanordning, hvorved nøiagtighetsgraden blir 100 gange større, og allikevel forandredes resultatet ikke. Ved hvert nyt forsøk opfandt man en ny forklaring for at finde en aarsak til, at eksperimentet mislykkedes. Men disse mangehaande forklaringer gjorde saken stadig usandsynligere. Hvilket hemmelighetsfuldt tilfælde skulde hver gang kunne bevirke, at den tilstræbte nøiagtighet blev ophævet? Man befandt sig øiensynlig likeoverfor en almindelig aarsak og blev tilslut nødt til at indrømme, at relativitetsprincippet var en almindelig naturlov.

Det blev nu tilslut nødvendig at bringe relativitetsprincippet i overensstemmelse med de hittil raadende teoretiske anskuelser eller, rettere sagt, man maatte modificere disse anskuelser paa en saadan maate, at de forlikes med dette princip. Æren for endelig paa dette gebet at ha opnaadd et godt resultat tilkommer den hollandske fysiker Lorentz, vinder av en Nobelpris. For imidlertid at klargjøre, hvori Lorentz's løsning ligger, maa vi først forklare et nyt begrep, den „stedlige tid“.

La os tænke os 2 iagttagere, den ene i Paris, den anden i Berlin. De vil sammenligne sine ure. La os anta, at disse ure er ganske overordentlig fuldkomne, saaledes at de f. eks. viser nøiagtig paa $^1/_{1000000}$ sekund. Hvorledes vil nu iagttagerne bære sig ad? De vil sende hinanden signaler, f. eks. ved hjælp av traadløs telegrafi. Som bekjendt er de Hertz'ske bølger, som anvendes i telegrafi uten traad, i grunden intet andet end lys, men et slags lys, som vore øine ikke ser, og de forplanter sig med lysets hastighet. Paa en avtalt tid sender nu pariseren et signal, efter hvilket berlineren stiller sit ur. Naar man imidlertid vil nøie sig hermed, vilde berlinerens ur komme til at gaa for sent, da jo lyset bruker en vis tid paa veien. For at avhjælpe denne feil sender ogsaa berlineren signal til pariseren, og

man bestemmer tidspunktet for berlinerens ur ved at ta midlet mellem de to tidspunkter for pariserens ur ved avsendelsen og mottagelsen av signalerne. Vil man nu paa denne maate faa tiden nøiagtig overført? Metoden grunder sig, som man vil se derpaa, at begge veilængder, som lyset har at gjennemløpe, fra Paris til Berlin og omvendt fra Berlin til Paris, er like store. Dette vilde være fuldstændig rigtig, om jorden stod stille. Nu føres imidlertid jorden avsted paa sin bane om solen, desuten sammen med solsystemet paa dettes bevægelse i Melkeveiens system mot stjernebilledet Hercules. Maaske har jorden ogsaa andre bevægelser, som vi ikke kjender og som evig vil forbli skjult for os. Maaske er det Paris, som i denne bevægelse løper foran Berlin, maaske er det omvendt. I første tilfælde vil lysets vei fra Paris til Berlin bli mindre end fra Berlin til Paris, i andet tilfælde omvendt. I begge tilfælde vil derfor det midlere tidspunkt bli feilagtig bestemt, og urene kan derfor ikke vise rigtig i forhold til hinanden. Hvilken feil vi i virkeligheten kommer til at gjøre, om det f. eks. er berlinerens ur, som kommer til at gaa fortere end pariserens eller omvendt, derom kan vi intet vite, da vi ikke kjender jordens absolute bevægelse i rummet og aldrig vil kunne erfare noget derom.

Med andre ord: T i d e n e r, likesaavel som rummet, r e l a t i v. Et fænomen foregaar paa Sirius, et andet paa jorden. Er disse begivenheter samtidige eller er den ene tidligere og i saa fald hvilken? Herom vil vi aldrig kunne erfare noget. Absolut tid eksisterer ikke; alt, hvad vi kjender, er kun den „stedlige“ tid, bestemt saaledes som netop angit.

La os nu igjen se paa den tidligere rækkefølge av slutninger, paa hvilken den gamle mekanik er begrundet. Et legeme, som er i hvile, paavirkes av en kraft og faar efter 1ste sekund hastigheten v. Hvad vil nu ske om kraften virker et sekund til? Vi tænker os en iagttager, som selv har denne hastighet v, som anser sig selv for at være i ro. For ham var legemet ved begyndelsen av 2det sekund i ro, og dets tilsynelatende bevægelse vil altsaa for ham bli den samme som for os i 1ste sekund, hvorav vi sluttet, at den absolute hastighet av legemet efter 2det sekund var 2 v. Dette vil imidlertid kun være rigtig, naar vi anser tiden for absolut, hvilket vi netop har set ikke er rigtig.

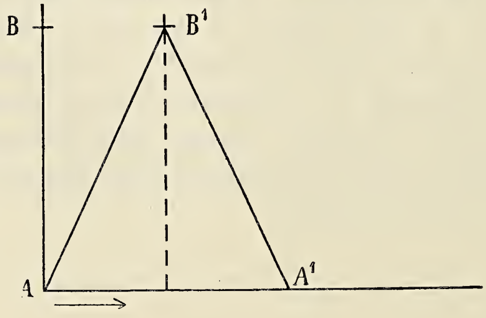
La A B være det veistykke, som legemet tilbakelagde i første sekund mellem de to punkter A og B, som vi tænker os i ro. To iagttagere i A og B vil da som før set ved signalering kunne stille to ure likt paa disse steder, idet veien frem, A B, = veien tilbake, B A, og derfor midlet mellem avsendelsestid og mottagelsestid i A vil være tidspunktet for signalets mottagelse i B. Befinder derimot iagttageren i A sig i translationsbevægelse i retning mot B, vil han ved signalets tilbakekomst fra B f. eks. befinde sig i A^1 og tidspunktet for signalets mottagelse i B vil derfor, sammenlignet med første tilfælde, da iagttageren i A var i ro, bli forsinket, da veien frem nu er længer end veien tilbake. Hvad der nu forekommer iagttageren at være et sekund (2det sekund), er i virkeligheten noget mere, med andre ord, hastigheten vil i 2det sekund ikke vokse op til dobbelt av den oprindelige, i 3dje sekund vil den vokse endnu litt mindre end i 2det sekund, o. s. v. *Under paavirkning av samme kraft* — saaledes slutter den gamle mekanik — *faar et bevægelig legeme altid samme acceleration* (hastighetstilvekst pr. sekund), *hvor stor end den hastighet er, som legemet allerede har naadd. Under paavirkning av samme kraft* — saa slutter den nye mekanik — *blir legemets acceleration desto mindre, jo større hastighet det allerede har.*

Man kan uttrykke dette samme paa en anden maate. Som bekjendt er materien karakterisert ved den egenskab, som kaldes træghet. Befinder materien sig i ro, behøves der en kraft for at sætte den i bevægelse, likesom der behøves en kraft for at stanse bevægelsen, for at forandre farten eller avbøie bevægelsen fra en retlinjet. Den motstand de forskjellige legemer gjør mot hastighetsforandring ved paavirkning av en vis kraft er igjen forskjellig og maales som bejendt ved „massen", som er kvotienten mellem kraften og den acceleration, den frembringer. Et tungt legeme har stor masse. Den gamle mekanik lærer nu, at denne masse er konstant for et og samme legeme og følgelig ogsaa uavhængig av en allerede erhvervet hastighet. Derav vilde følge, at den av en stadig virkende kraft frembragte hastighet vilde vokse like meget for hvert sekund og saaledes ved tilstrækkelig lang tid vokse over alle grænser.

I den nye mekanik derimot er det ikke saa. Vi kom her til det resultat, at hastigheten i 2det sekund vokser mindre end i 1ste, endnu mindre i 3dje, o. s. v. Dette kan uttrykkes saaledes: Legemets hastighet vokser i 2det sekund mindre end i første, fordi legemet gjør større motstand mot kraften. Bevægelsen blir altsaa den samme som om legemets masse var blit større. Med andre ord, legemets masse er ikke konstant, men avhænger av hastigheten, vokser med denne. For smaa hastigheter er denne indflydelse endnu liten, saa at massen — som i den gamle mekanik — kan ansees konstant; ved store hastigheter er dette imidlertid ikke længer tilfældet. Ved meget store hastigheter vokser massen overordentlig med hastigheten, og den blir uendelig stor, naar denne hastighet er lik lysets. I samme grad som hastigheten vokser vil ogsaa motstanden mot veksten tilta, og hastigheten vil aldrig naa eller overgaa lysets. Efter den nye mekanik er altsaa lysets hastighet den største, som kan eksistere. Flammarions „Lumen“ er ikke mulig. Naar vi i det tilfælde kom til slutninger, som stred mot relativitetsprincippet, laa det deri, at der var noget galt i forutsætningerne. Ved nærmere undersøkelse vil man finde, at ogsaa i de tilfælde, som ligger mindre nær det tænkte grænsetilfælde, vil vanskeligheterne forsvinde paa samme maate.

Lorentz's nye teori har endnu kun git os hypoteser som er ganske antagelige. Desværre er der endnu en, som er langt vanskeligere at fordøie. Den er imidlertid ganske uundgaaelig, naar relativitetsprincippet skal beholde sin gyldighet ogsaa for hastigheter, hvis retning ikke falder sammen med den fælles translationshastighet. Naar nemlig et legeme forskyves, maa det efter Lorentz undergaa en flattrykning; dets dimension lodret paa forskyvningsretningen blir uforandret, mens dimensionen i bevægelsesretningen blir forkortet.

La os igjen tænke paa de to iagttagere med urene, den ene i A, den anden i B. Signalet fra A til B træffer dette sted i B[1], naar pilen



angir translationsretningen, og signalet fra B^1 til A træffer dette sted i A^1. Tidspunktet for signalets ankomst i B^1 er nu virkelig midlet mellem avsendelsestid i A og mottagelsestid i A^1, likesaa vel som om punkterne A og B hadde været i ro. Avmerkning av en vis avstand, f. eks. 1 meter, i retningen A B blir rigtig — man tænke sig man avsætter avstanden ved samtidig at avmerke endepunkterne — mens avmerkning av 1 meter i retning av translationsbevægelsen vil bli feilagtig, meteren blir for lang, da tidspunktet i translationsbevægelsens retning — som før set — blir forsinket (i forhold til absolut hvile) og det desto mere, jo større hastigheten er. Den virkelige meter blir altsaa kortere. Anderledes uttrykt, hvad vi her paa jorden vilde anse for en kule, maatte for en iagttager i absolut hvile vise sig som en (omdreinings-)ellipsoide langstrakt i bevægelsesretningen, mens en virkelig kule vilde forekomme os paa jorden flattrykt i bevægelsens retning. Desværre er der intet haab om at kunne paavise nogen saadan flattrykning, selv om man kunde frembringe saa store hastigheter, som var nødvendig for at faa en tilstrækkelig stor avvikelse fra kuleformen, da nemlig alle andre gjenstande, ogsaa maaleapparaterne, vilde undergaa den samme formforandring som derfor ikke vilde merkes av os.

Man vil av det foregaaende se, at en direkte eksperimentel bekræftelse av den nye mekaniks love vilde være meget ønskelig. En saadan falder imidlertid meget vanskelig allerede av den grund, at forskjellen mellem den gamle og den nye mekanik først blir merkbar ved meget store hastigheter. De hastigheter vi kjender fra vor daglige erfaring er alle ganske ubrukelige i denne henseende, selv hastigheten av den raskeste planet, Merkur, omtr. 100 km. pr. sekund, er endnu paa langt nær ikke tilstrækkelig. Saa længe vi kun raader over saa „smaa" hastigheter, lar sig overhodet intet utrette.

Først kathodestraalerne har her git os midlet ihænde. Disse fremkommer, som man vet, i de saakaldte Crooke'ske rør, som er næsten aldeles lufttomme. Man vet nu, at disse kathodestraaler dannes av ganske overordentlig smaa partikler, som er at betragte som bærerne av negativ elektricitet. Man har kunnet samle disse straaler paa en metalcylinder, og denne cylinder, som bestandig optok negativ elektricitet, ladet sig meget rask. Senere opdaget man radium. Dette merkelige stof utsender 3 slags straaler, hvorav den ene slags forholder sig fuldstændig som kathodestraalerne. Radium foraarsaker saaledes ogsaa et stadig bombardement paa sine omgivelser. Dette ad-

skiller sig fra en artilleriild ved det overmaade meget mindre kaliber, den meget raskere rækkefølge av skuddene og fremforalt ved den flere hundrede tusende gange større begyndelseshastighet av kulerne. Skytsets ladning er her ikke krudt, men negativ elektricitet.

Hvorledes kan nu disse projektilers hastighet maales? Paa grund av deres elektriske ladning vil de paavirkes av elektriske kræfter. Frembringer man et elektrisk felt mellem to metalplater, som staar i forbindelse med en elektricermaskine eller et induktionsapparat, vil kathodestraalerne avbøies fra sin retning, og denne avbøining vil avhænge av molekylernes hastighet og av deres masse. Paa den anden side vil disse elektrisk ladede partikler, som bevæger sig med stor hastighet, repræsentere en elektrisk strøm og paa grund herav paavirkes av en magnet. Den avbøining, de herved undergaar, vil ogsaa avhænge av deres hastighet og masse, men paa en anden maate, idet den under forøvrig like omstændigheter vil bli større for en større hastighet, idet en større hastighet her er ensbetydende med en større strømstyrke. Naar man derfor utsætter kathodestraalerne for paavirkning først av et elektrisk felt og dernæst av en magnet, vil man ved undersøkelse av de to avbøininger kunne beregne projektilets hastighet og masse. Paa saadan maate har man fundet en uhyre hastighet, la os for kathodestraaler si omtrent 10,000 km. og for radium 30,000 til 100,000 km. Saadanne hastigheter er det netop vi her behøver.

Man kan nu ved disse smaa partikler, som danner kathodestraalerne, tænke sig to slags masser. Den ene er den sedvanlige „mekaniske“ masse, som bevirker større eller mindre motstand mot en krafts paavirkning ifølge træghetsloven. Ved siden av denne mekaniske træghet findes imidlertid ogsaa en slags „elektrisk træghet“. Naar f. eks. kontaktrullerne paa en elektrisk sporvei glider av luftledningen, vil man, som enhver vet, se elektriske gnister. Disse viser, at der endnu springer elektricitet over en kort tid, efter at ledningen var avbrudt. Dette er et lignende tilfælde, som naar et legeme forandrer sin bevægelse ved paavirkning av en kraft. Æteren gjør en motstand mot den kraft, som frembringer en strøm, og likeledes motstand mot den kraft, som bringer en allerede bestaaende strøm til at ophøre. Det er dette sidste fænomen, som egentlig foreligger i det nævnte tilfælde, hvor der fremkommer en „aapningsgnist“, idet den elektriske ledning avbrydes. Man siger i almindelighet, at denne

gnist skyldes den „elektromagnetiske selvinduktion". I det øieblik de elektrisk ladede smaapartikler er kommen i bevægelse, frembringer de en elektrisk strøm, og naar bevægelsen ophører, ophører ogsaa strømmen. Disse partikler har saaledes foruten en mekanisk energi ogsaa en elektrisk; de har saa at si, to forskjellige masser, en virkelig eller mekanisk og en tilsynelatende eller elektrisk, som skyldes den elektromagnetiske selvinduktion. Hvad vi maaler er summen av disse to masser.

Professor Abraham mente i sin tid av radiumstraalernes to avbøiningsfænomener, det elektriske og det magnetiske, at kunne utlede disse to masser, av hvilke jo den elektromagnetiske avhænger av hastigheten, mens den reelle er at betragte som konstant. Naar man derfor tar hensyn til sammenhængen mellem den hele masse og hastigheten, kan man finde, hvor stor del den virkelige og uforanderlige masse er og hvor stor den tilsynelatende av elektromagnetisk oprindelse. Herved maa man opstille den hypotese, at alle projektilerne — baade de i kathodestraalerne og de som utsendes av radium — væsentlig er identiske og kun adskiller sig i hastighet. Var dette ikke rigtig, maatte den iagttagne totalmasse og hastighet forandre sig ganske uregelmæssig og uavhængig av hinanden. Det samme maatte da ogsaa være tilfælde med de to avbøininger, den elektriske og den magnetiske, som avhænger av totalmassen og hastigheten. Vil man opfange projektilerne paa en fotografisk plate, maa de trufne steder efter utviklingen vise sig som sorte prikker. Var nu fotografiapparatet opstilt saaledes, at den magnetiske avbøining avbildedes i retning av bredden, den elektriske i retning av længden, da maatte, om den ovennævnte hypotese ikke var rigtig, de trufne steder paa platen fordele sig tilfældig og utfylde hele platen. Dette viser sig imidlertid ikke at være tilfælde; tvertimot fordeler de sig paa en meget regelmæssig kurve.

Med den saaledes bekræftede hypotese gav studiet av kurven den søkte forbindelse mellem totalmassen og hastigheten. Forsøket blev utført av Kaufmann, og resultatet blev meget overraskende. Det viste sig nemlig, at den reelle masse er nul, altsaa partiklernes hele masse av elektrisk oprindelse. Et saadant resultat maatte naturligvis fuldstændig forandre vore anskuelser om materiens væsen. Man opstillet nu det spørsmaal, om sammenhængen mellem masse og hastighet kunde være identisk med den, hvortil relativitetsprincippet fører. Hertil var et meget indgaaende studium av den nævnte kurve nød-

vendig, og dette lot sig ikke gjøre i en haandevending. Det første forsøk, som Kaufmann anstillet, gav negative resultater; da det imidlertid blev gjenoptat under forandrede betingelser av Bucherer, førte det til positive resultater, og de fleste fysikere sluttet sig hertil.

Det som stillet disse arbeiders resultater i et saa eget lys er ikke alene den omstændighet, at de leverte en fuldstændig bekræftelse paa den Lorentz'ske mekanik, men ogsaa det som de har vist angaaende legemernes virkelige masse. Man maa her adskille to ting, de materielle molekyler og disse molekylers egentlige elementer. Kemikernes atomer forekommer os nu at være meget komplicerte bygverk, opført av negative elektroner, ɔ: negativ elektrisk ladede smaadele, positive elektroner og maaske ogsaa smaadele, som forholder sig neutralt. Mest anskuelig turde det være at tænke sig et kemisk atom som et slags solsystem, hvori det centrallegeme, som forestiller solen, er en positiv elektron, om hvilket talrike smaa planeter, de negative elektroner, bevæger sig. Nu er imidlertid de i kathodestraalerne og de av radium utslyngede projektiler negative elektroner, de eneste man hittil har kunnet eksperimentere med. For dem er det bevist, at de ikke har nogen reel masse, at det som vi kalder deres masse, ikke er andet end noget tilsynelatende, som skylder de elektriske fænomener sin oprindelse. Hittil er det ikke bevist, at det samme gjælder om de positive elektroner. Man har ikke kunnet eksperimentere med dem, da de paa en vis er altfor svære og derfor ikke kan faa tilstrækkelig stor hastighet. Man kunde derfor endnu anta om dem, at de har en virkelig masse; de vilde isaafald være bærerne av den egentlige materie, mens de negative elektroner kun vilde være elektricitet uten materielt grundlag.

Hvis man imidlertid anerkjender relativitetsprincippet som rigtig, maa man konsekvent slutte, at de positive elektroners virkelige masse — likesom ogsaa massen av mulig forekommende neutrale smaadeler — er foranderlig efter nøiagtig samme lov, som de tilsynelatende masser av elektromagnetisk oprindelse følger. I dette tilfælde maa vi anta den ene eller den anden av følgende to hypoteser: Enten har de positive elektroner heller ingen virkelig masse, men kun en tilsynelatende, eller de har en virkelig masse, men denne masse er foranderlig.

I begge disse tilfælde er vi langt væk fra de sedvanlig raadende forestillinger om materien. Lavoisier har lært os, at materien

hverken kan formeres eller tilintetgjøres („princippet om materiens konstans"). Han vilde dermed uttale, at massen er uforanderlig, og han fandt dette bekræftet ved veining. Nu erfarer vi, at legemerne ingen masse har, eller ialfald at denne masse ikke er uforanderlig. Hermed skal ikke siges, at den av Lavoisier begrundede lov ikke mer har nogen betydning; noget vil sikkerlig bli tilbake, og dette noget vil ved smaa hastigheter falde sammen med massen. Naar alt kommer til alt, er imidlertid den betydning, vi lægger i ordet masse, stillet fuldstændig paa hodet. Det som vi tidligere kaldte materie var hele massen; det var det haandgripelige og tillike det bestandige. Og nu skal denne masse ikke mere findes!

Materien er nu blit ganske passiv. Den egenskap at gjøre motstand mot kræfter, som søker at forandre dens bevægelsestilstand, tilkommer den ikke længer i egentlig forstand. Naar en kanonkule bevæger sig med stor hastighet og derved blir bærer av en „levende kraft", en uhyre energi, som utstrør død og fordærvelse, saa er det ikke mere jernmolekylerne, som er sæte for denne energi, men den er at søke i den æter, som omgir molekylerne. Man kunde næsten si, der gives ingen materie mere, der er kun huller i æteren, og forsaavidt som disse huller synes at spille en aktiv rolle, kommer det derav, at de ikke kan forandre sin plads uten at øve indflydelse paa den omgivende æter, som igjen utøver en reaktion mot saadanne forandringer.

Dette er endnu ikke alt. Lar vi relativitetsprincippet gjælde uten indskrænkning, saaledes som Lorentz gjør, saa fører det endnu til andre konsekvenser. Ikke bare masserne er av elektromagnetisk oprindelse — eller forandrer sig ialfald efter saadanne love — det samme maa ogsaa være tilfældet med kræfter. Naar alt var i orden, skulde man altsaa ogsaa ha fundet en slags elektromagnetisk forklaring for alle kræfter. Dette har man hittil ikke opnaadd og en saadan mulighet er endnu fjern. Vi kjender saaledes forskjellige slags kræfter, som motsætter sig haardnakket en saadan forklaring. Særlig er dette tilfældet med friktionen og lovene for støt mellem ufulstændig elastiske legemer, likesom ogsaa gravitationen kun har latt sig forklare elektrisk ved en temmelig kunstlet hypotese.

Den „nye mekanik" hviler saaledes endnu paa temmelig gyngende grund og ny bekræftelse vil derfor være ønskelig. La os se, hvad de astronomiske iagttagelser her lærer os. Utvilsomt er planeternes hastigheter relativ meget smaa; til gjengjæld besidder de astro-

nomiske iagttagelser imidlertid en høi grad av nøiagtighet og strækker sig over lange tidsrum. Smaa virkninger kan derfor ophope sig til en maalelig størrelse. Man vil se at den eneste merkbare virkning, som man kunde vente sig, vilde være en avvikelse ved planeten Merkur, som den hurtigste av planeterne. Merkur viser ogsaa virkelig avvikelser i sin bevægelse, avvikelser som den gamle mekanik hittil ikke har kunnet forklare, trods al umak. Man har f. eks. tænkt paa indvirkning av en planet, som skulde befinde sig mellem Merkur og solen; men en saadan planet findes sikkert ikke. Man har fremdeles tænkt sig en ring av kosmisk materie om solen. Den nye mekanik gir nu vistnok fuld forklaring paa en saadan avvikelse mellem iagttagelse og beregning med hensyn til retning og væsen, men den fundne talværdi er altfor stor (saaledes for bevægelsen av Merkurs perihel 38″ istedenfor 5″). Man tør derfor heri ikke se noget argument til gunst for den nye mekanik, men paa den anden side heller ikke noget, som taler mot den.

Vi vil her endnu omtale en astronomisk følge av den „nye mekanik“. Stjernerne taper litt efter litt sin levende kraft, som omsættes til lysenergi og utstraales i verdensrummet. Dette indtræffer for alle legemer med krum bane. Naar et hvitglødende legeme sender lys til os, sker dette fordi legemet indeholder elektroner, som ganske pludselig forandrer sin bevægelsesretning; enhver nogenlunde rask retningsforandring medfører utsendelse av lys. Ogsaa stjernerne forholder sig likedan, naar deres bane ikke er retlinjet. Da de imidlertid altid beskriver baner med meget stor radius, saa at man tilnærmet kan anse banen for retlinjet, vil deres levende kraft kun yderst langsomt tape sig, saa at virkningen blir fuldstændig umerkelig for vore instrumenter. Den levende kraft vil dog efterhaanden bli opbrukt, og efter en tid, som blir at opskatte til milliarder og atter milliarder av aar, vil alle planeter styrte ind paa solen, om de ikke allerede forlængst er havnet der som følge av andre aarsaker, f. eks. eksistens av et medium som gjør motstand mot deres bevægelse i verdensrummet.

Sammenfatter vi det hele, kan vi si, at de slutninger, som den „nye mekanik“ drager, endnu ikke kan ansees for definitivt begrundet. Det vil endnu vare en tid. Imidlertid fortjener disse slutninger allerede den største opmerksomhet.

Mekanikkens love er for størstedelen konventionelle. Derfor er „kraft“ et noget, som erfaringen ikke tillater os at faa direkte tak i.

Hvad erfaringen lærer os er, at under den og den omstændighet antar det og det legeme den eller den bevægelse. Men denne sætning, som vi henter fra vor erfaring, deler vi videre i to andre. Vi siger: 1) under de og de omstændigheter opstaar den og den kraft; 2) ved tilstedeværelse av den og den kraft antar det og det legeme den og den bevægelse. Den første av disse love kalder vi en fysikalsk lov, den anden en mekanisk. Vi har altsaa kunstig indført en formidlende faktor, som er opfundet av vor intelligens, og som vi kalder „kraft". Denne faktor hadde vi kunnet uttænke paa forskjellig vis, og da hadde ogsaa opstykningen av den erfaringsmæssige kjendsgjerning i en mekanisk og en fysikalsk lov faldt forskjellig ut. Mekanikkens love er saaledes tildels vilkaarlige, og vi vælger dem saa bekvemt som mulig. Mekanikkens gamle love, som er meget enklere end de nye, har i lang tid været de bekvemmeste. Likeoverfor de nye kjendsgjerninger og især med hensyn til relativitetsprincippet hadde vi kunnet bibeholde dem. Den anden del av vor sats, nemlig den fysikalske lov, vilde imidlertid da bli for komplicert, og av denne grund kan man anse den nye mekaniks love for bekvemmere, om de end er mindre enkle end den gamle mekaniks. Man kan egentlig ikke si, at de har en høiere grad av sandhet. Imidlertid maa vi fastholde, at ved de sedvanlige anvendelser, hvor man har at gjøre med ikke for store hastigheter, de gamle mekaniske love altid vil vedbli at være de bekvemmeste. Man bør derfor ikke kassere de gamle love, men fremdeles docere dem, om ikke udelukkende, saa i hvert fald ved siden av de nye.

Flere norske ravstykker fra stenalderen.

Av **Haakon Schetelig.**

Ravet, det blanke, gule stof som jo fremdeles er meget skattet til forskjellige formaal, har i hele oldtiden spillet en ganske merkelig rolle i Europa. Den naturlige forekomst av rav de forhistoriske folk kunde gjøre bruk av, er i det væsentlige begrænset til Øst-Preussen og Jyllands vestkyst, og ravet har derfor været et av de sikreste hjælpemidler til at finde ut samfærdselsveie og handelsforbindelser i Europa i oldtiden. Fra Nordsjøens og Østersjøens kyster førte han-

delen det kostbare stof over hele Europa, helt til Italien og Grækenland, hvor de gamle forfattere har git os mangeslags poetiske og mytiske beretninger om ravets gaatefulde herkomst. Men ravhandelen selv er meget ældre end den skrevne tradition; langt forut for den ældste historie i Middelhavslandene var ravet alt en søkt og kostbar vare som førtes vidt omkring. For stenalderens folk, som jo ikke kjendte bruken av noget metal, var ravet i virkeligheten saa godt som det eneste fra mineralriket hentede stof der egnet sig til smykker, og vi vet at der baade i Jylland og i Preussen har været arbeidet mængder av ravsmykker i stenalderen. Dr. Sophus Müller har vist at meget taler for at ravet i stenalderen i Jylland har været brukt som kurant byttemiddel, paa en maate som penger, likesom i senere tider de ædle metaller. Man finder i Danmark større mængder av stenalders ravsmykker nedlagt i myrer, gjerne gjemt i et lerkar, og dette maa opfattes som jordgravede skatter, som kostbarheter der repræsenterer den danske kapitalsamling i stenalderen.

I Norge hører ravstykker fra stenalderen til de aller sjeldneste oldsaker, eller — for at nævne et bestemt tal — ikke mere end to norske fund av stenalders rav kunde opføres i den oversigt som dr. A. W. Brøgger utgav i 1909. Samtidig paaviste dr. Brøgger, at disse to fund har en meget vidtrækkende betydning for studiet av de ældste tiders kulturforhold i vort land. Disse ravsmykker, som er fundet i myrer paa Linnes, en ø utenfor kysten nordenfor Trondhjemsfjorden — og paa Herø paa Søndmør, litt nord for Stat, stammer oprindelig helt fra den preussiske ravkyst. Ved handelsforbindelse er de vandret derfra til Sverige — over Gotland eller Finland — og fra Sverige igjen til Trøndelagen; det er en færdselsvei som i mange henseender var av overordentlig betydning for hele det nordenfjeldske Norge i stenalderen. Vi indser let hvilken interesse der knytter sig til hvert enkelt av disse ravstykker fra Norges nordvestkyst, de paatagelige beviser for at landet selv i de fjerneste tider har hat langtrækkende forbindelser med andre omraader. Hvert nyt fund som kan øke listen, har derfor krav paa opmerksomhet.

Et slikt nyt fund, det tredje som hittil er kjendt i Norge, er den uanseelige lille ravperle, som er avbildet fig. 1. At den er skaaret av en noksaa tarvelig ravklump, ser man derav, at emnets oprindelige overflate fremdeles er synlig flere steder; selv paa den side som er penest og bedst, er der en styg feil, nemlig et ujevnt hul i flaten,

og det sees tydelig at det ikke er en senere skade. Formen i det hele er allikevel ganske regelmæssig, oval, flattrykt, med et hul igjennem tæt ved kanten i hver ende. Perlen har sikkert været brukt længe, da kanterne er ganske blanke av slit.

Ogsaa dette ravstykke er som de to tidligere norske fund truffet i en myr. Det blev fundet ifjor paa Myklebust i Herø pgd. paa Søndmør; stedet ligger paa Bergsøen, samme ø hvor de seks halvmaaner av rav blev fundet for 17 aar siden.

At den simple lille ravperle virkelig er fra stenalderen kan avgjøres med større sikkerhet end man paa forhaand skulde tro. At den er saa tilfældig og daarlig gjort, er ikke i og for sig noget bevis for at den skulde være overmaade gammel; denslags ting kan selv i de ældste tider ofte være likesaa omhyggelig tildannet og formet som nogensinde senere, og vi skal siden se, at ogsaa ravsmykkene

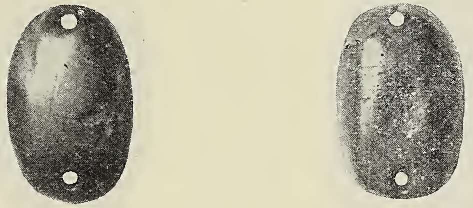


Fig. 1. Ravperle fra Herø, Søndmør, set fra to sider.

i stenalderen kan være likesaa vel arbeidet som i nogen yngre periode (fig. 4 nedenfor). Derimot er det av betydning at denne form ikke kjendes blandt de mangfoldige perler av rav som vi har i Norge fra jernalderen — fra broncealderen kjendes i det hele ikke et eneste smykke av rav hos os, saa den periode kan sættes ut av betragtning — og det kan vanskelig forklares anderledes end at denne form for ravsmykker da var ukjendt. Paa den anden side findes meget lignende ting blandt stenaldersravet i Preussen, som vi ser av de to preussiske stykker fig. 2 og 3. Dette er saa meget vigtigere, fordi det alt tidligere er paavist, at de to ældre norske ravfund bestaar av importert rav fra Øst-Preussen. Endelig har det sin betydning, at ravperlerne er fundet i en myr. Saa var det ogsaa med de to ældre norske fund, og det samme er iagttat andetsteds, at ravet fra stenalderen meget ofte er fundet nedlagt i myrer. Alle træk tyder altsaa i samme retning, og vi kan dermed indføre et nyt ravfund i Norges stenalder.

I forbindelse med dette sidste fund kom jeg til at ta for mig igjen et ravstykke som kom ind til Bergens museum alt i 1877, men som hittil ikke har været sikkert bestemt; det var tidligere i museet lagt frem sammen med ravsmykker fra jernalderen, — mest fordi man ikke vidste hvor det bedst hørte hjemme, — skjønt det ikke viste noget videre slegtskap med de saker av rav vi har fra de yngre forhistoriske perioder .

Det er et ravstykke tildannet som en ikke fuldt cirkelrund, tyk skive; man kunde ogsaa kalde det en ganske kort cylinder med svakt hvælvede sideflater, som det sees av avbildningen fig. 4. I kanten er et sted paa den ene side boret to koniske huller paa skraa mot hverandre, slik at de møtes i bunden og altsaa danner en liten hempe.

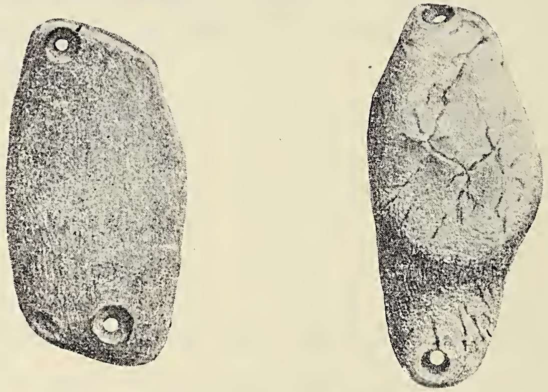


Fig. 2 og 3. Ravstykker fra Øst-Preussen.
Nat. st. (Efter Klebs).

Konservator A. L o r a n g e gjorde straks opmerksom paa, at dette atter mest mindet om ravsmykker fra stenalderen, men da der dengang ikke kjendtes et eneste norsk ravfund fra stenalderen og da det ravstykke, vi har for os, heller ikke svarte nøiagtig til stenaldersformer andetsteds, vaaget han ikke trække konsekvensen av sin første uttalelse. Det har kanske ogsaa virket med, at dette ravstykke er i sjelden grad smukt bevaret; det virker endda næsten som nyt, gult, blankt og klart gjennemsigtig. Jeg husker at mit eget øieblikkelige indtryk første gang jeg saa det i museet, nærmest var en mistanke om at et moderne stykke kunde ha sneget sig ind i samlingen.

At ravsmykket er gammelt er imidlertid sikkert nok. Det er fundet i en torvmyr paa Bremangerlandet ved indløpet til Nordfjord og

kom som gave til museet fra den interesserte og høist fortjente amatør i norsk arkeologi, utskiftningsformand J. Sverdrup. Baade findested og kilde gir altsaa al garanti for at vi har at gjøre med et egte fund, og samme sprog taler stykket selv. At det er fortrinlig bevaret er i og for sig ingen indvending, naar det har ligget i en myr; ravfundet fra Linnes er i den henseende like paafaldende. Overflaten har den eiendommelige matblanke karakter, den umerkelige runding ved alle kanter, som kommer av slit og er egen for de gode, gamle ting. Ved nøiagtig undersøkelse udelukkes al tanke paa at det skulde være et moderne stykke eller en forfalskning.

Dertil kommer den eiendommelige indborede hempe. Denne saakaldte V-boring er netop egen for stenalderen og forekommer særlig ofte paa ravsmykkene fra Øst-Preussen, mens den ikke findes ved stenalderravet i Danmark. Vi har altsaa igjen al grund til at tro, at

Fig. 4. Ravsmykke fra Bremangerlandet, Nordfjord.
Smykket er set fra to sider.

fundet fra Bremanger er et stykke preussisk rav som i denne fjerne tid har vandret den lange vei fra den inderste krok av Østersjøen til Norges vestkyst. En særlig interesse har dette stykke, fordi det rykker sydgrænsen for de norske fund et godt stykke sydover, fra Møre til Fjordene, altsaa syd om Stat til det egentlige Vestland.

Der foreligger altsaa nu fire fund med tilsammen 13 enkelte stykker av preussisk rav i Norge, alle fra det ytre kyststrøk nord og syd for Trondhjemsfjorden. Det er jo ikke mange, men det er allikevel alt nok til at vise at det ikke har været en tilfældighet og heller ikke et enestaaende tilfælde at ravstykker fra denne kant forvildet sig saa langt nordover. Der har været faste og betydningsfulde forbindelser som har bragt ravet herop. Mange andre forhold taler i samme retning, som det saa udmerket er fremstillet av dr. Brøgger. Klarere og klarere kommer det frem, at hele den tidligere stenalder i det

nordenfjeldske har sine kulturforbindelser mot øst over Sverige til Finland og Østersjølandene, ikke mot syd til den danske stenalderskultur, som behersket det meste av det søndenfjeldske Norge. Det er i virkeligheten den østeuropæiske stenalderskultur som skyter en arm frem mot nordvest, over det Trondhjemske, og derfra brer sig nordover og sydover langs kysten ved Nordhavet. Vi kan være temmelig sikker paa at de fire ravfund vi nu har ikke blir de eneste og sidste paa denne kyststrækning.

Lidt om farveopfattelse i tusmørke.

Av P. Boye.

I 1762 iagttok Linnés datter et merkelig fænomen med almindelig blomkarse (Tropæolum majus), den ildrøde valmue (Papaver orientale) og andre røde og orangefarvede blomster. I tusmørke er alle katte graa som det heter. Ialfald har man vanskelig for at opfatte farver. Men ret som der er ser man de ildfarvede blomsterkroner likesom blusse lynsnart op for atter igjen at forsvinde i et nogenlunde ensartet graat i graat. Fænomenet har været studert av mange videnskapsmænd og mange forklaringer har været forsøkt, f. eks. en pludselig utkastning av blomsterstøv, lysende insekter, ja endog elektriske utladninger. Det er forresten nu paa det rene, at man her ikke har med nogen plantefysiologisk proces at gjøre. Fænomenet omtales vel neppe længer i nyere verker over plantefysiologi. Forklaringen er at søke i rent fysiske forhold i forbindelse med forhold, der hænger sammen med bygningen av vort synsorgan.

Prof. dr. Fr. Thomas har vist, at man kan gjøre de samme erfaringer uten farvede blomster. Man tar et stykke mørkeblaat papir omtrent av kvart format og klæber paa dette smaastykker av ildrødt papir av samme farve som de omtalte blomster. For at kunne utføre forsøket i den normale synsvidde (25—50 cm.) kan man gi de røde papirstykker form av cirkler med ca. 1 cm. diameter og klæbe dem med mellemrum av ca. 10 cm. Har man truffet farverne rigtig, vil papirstykkerne i fuldt dagslys vise sig meget lyssterkere end den blaa grund. I tusmørke blir forholdet omvendt, og tilsidste ser man de røde cirkler

sorte paa lysegraa grund. Dette er en følge av det bekjendte „Purkinjes fænomen“. Betragter man nemlig et lyssterkt solspektrum, saa ser det lysest ut i den gule del. Avtar derimot spektret i lysstyrke, saa forskyves den klareste del henimot den blaa og violette ende. I tusmørke vil altsaa den blaa farve synes noget klarere end den røde. Denne ombytning av lysstyrke kan allerede tydelig iagttages, naar om aftenen dæmringen er saa langt fremskreden, at man saavidt kan se at læse.

Fikserer man nu en av de smaa røde cirkler, saa ser man til sin overraskelse, at den straks blir uventet klar og antar sin oprindelige røde farve. Fikserer man saaledes den ene cirkel efter den anden, saa lyser hvergang kun det fikserte papirstykke op. Retter man derimot blikket ufravendt paa et punkt av den blaa grund, ser alle de røde papirstykker, der altsaa da kun iagttages med periferisk syn, mørke ut. Dette er aabenbart aldeles det samme fænomen som det, man iagttar med de røde blomster.

Forklaringen paa dette fænomen ligger efter prof. Thomas's mening i vort øie, hvis bygning vi derfor vil dvæle lidt nøiere ved. Som bekjendt utbreder synsnerven sine fine forgreninger i øiets nethinde. I nethinden findes der to slags elementer, der spiller hovedrollen ved alle slags synsindtryk. De fine nervetraade ender i smaa staver og tapper, tusener og atter tusener. De staar lodret paa nethindens flate tæt ved siden av hverandre saa talrike, at der kommer 13—14000 saadanne elementer paa en kvadratmillimeter. Tappene synes at være de vigtigste. Tykkelsen av disse, hvor de staar tættest, nemlig i den saakaldte gule flek, er 0.003 mm., eller i vinkelmaal regnet fra øiets optiske midtpunkt omtrent 50 buesekunder. Dette svarer til, at man med det blotte øie ikke kan adskille to punkter, hvis vinkelavstand er mindre end 50 sekunder. Dette bekræftes ogsaa fuldt ut ved iagttagelse av dobbeltstjerner paa himmelen.

Skal man se en gjenstand tydelig, maa man fiksere gjenstanden med øiet, d.v.s. man maa rette øieakserne like paa gjenstanden, saaledes at nethindebilledet falder like paa den gule flek i øiet. Man har nok da samtidig en fornemmelse av de øvrige gjenstande i nærheten, men man ser dem ikke tydelig. Den gule flek er nemlig den følsomste del av nethinden. Denne indeholder kun tapper, ingen stave. Hvor ufuldkommen den øvrige nethinde i denne henseende er, kan man let overbevise sig om ved et forsøk. Man behøver bare at fiksere en gjen-

stand og samtidig bevæge sin haand i nærheten. Man ser da tydelig haanden bevæge sig, men er samtidig ute av stand til f. eks. at angi tallet paa de utspredte fingre.

J. V. Kries har i 1894 opstillet den hypothese, at det er tappene, som spiller hovedrollen ved opfattelsen av farver, mens stavene er totalt farveblinde. Hvis der altsaa paa nethinden kun fandtes stave, vilde vi se alt graat i graat uten farver. Endvidere er stavene ømfindtligere end tappene likeoverfor svakt lys. Ved længere ophold i mørke er desuten stavene istand til i høi grad at forøke sin følsomhet likeoverfor lyset. Derav kommer det, at man i første øieblik intet ser ved overgangen fra lys til mørke, men ved længere ophold i mørke ser man lidt efter lidt tydeligere. Stavene er altsaa vort synsapparat i mørke, mens tappene formidler synet i klart lys. At tappene er de vigtigste elementer i nethinden viser sig derved, at der paa den følsomste del av nethinden, den gule flek, ikke findes stave, men kun tapper. Blir der nu mørkere, indtræder der en væddekamp mellem stavene og tappene, og ved tilstrækkelig dunkelhet vil stavene faa overhaand, og man ser alt graat i graat. Fikserer man en sterkt farvet gjenstand, f. eks. en ildfarvet blomst, saa at nethindebilledet falder like paa den gule flek, hvor der ingen stave findes, vil de farvefølsomme tapper her pludselig vise os gjenstanden med sin sande farve, forutsat, at lyset endnu er sterkt nok til at paavirke tappene her. Dette viser sig som en lynsnar opblussen, der øieblikkelig igjen forsvinder, saasnart man flytter øiet hen til en anden gjenstand.

I denne forbindelse skal ogsaa omtales et andet fænomen, der kan forklares paa lignende maate. Opvarmes et legeme, f. eks. kultraaden i en elektrisk glødelampe, til høiere og høiere temperatur, blir den først rødglødende, idet den først utsender de mindst brytbare straaler. Eftersom temperaturen stiger, kommer efterhaanden de andre farver til i samme orden som deres brytbarhet vokser og tilsidst er traaden hvitglødende, idet den utsender alle spektrets farver. Saadan er forholdet sedvanlig fremstillet i elementære lærebøker og det gjaldt i lang tid som uomstøtelig sandhet. Da fysikeren Weber i 1886 eftergjorde de herhen hørende forsøk, kom han til sin forbauselse til ganske andre resultater. Weber eksperimenterte i fuldstændig mørkt værelse med ganske uthvilte øine. Han fandt da, at den første lysutvikling ikke begyndte med rødglød. Før legemet blev rødglødende utsendte det nemlig et eiendommeligt dyster-graat lys, der

i motsætning til den almindelige lysen viste sig ustadig og flakkende. Derfor betegnet han denne farve som „spøkelsegraat“. Naar temperaturen steg, blev det graa lys klarere, uten dog at tape sin ustadige karakter. Farven gik lidt efter lidt over i gulgraat. Ved endnu sterkere ophetning kom ganske pludselig det første skjær av et ualmindelig klart ildrødt, og i samme moment forsvandt ogsaa det ustadige ved lyset. Fra nu av forløp alt paa sedvanlig maate som ovenfor forklaret.

Den spektroskopiske undersøkelse av det graa spøkelselys lærte, at man her egentlig hadde med gulgrønt lys at gjøre, der med stigende temperatur utbredte sig til begge sider i spektret. I samme øieblik som det blotte øie saa det første lysrøde skjær, optraadte ogsaa i spektroskopet en lys linje i det røde.

At det første lys i virkeligheten er grønt er ogsaa en følge av det ovennævnte Purkinjes fænomen, idet maksimum av lysstyrke i et lyssvakt spektrum ligger mere henimot den mere brytbare del, mens et lyssterkt spektrum ser lysest ut i det gule.

Hermed er det endnu ikke forklaret, at det første synlig grønne i virkeligheten ser graat ut, og hvorfor det har denne eiendommelige ustadige karakter. Efter hvad ovenfor er sagt om stavene og tappene er dog forklaringen temmelig liketil. Saalænge temperaturen er forholdsvis lav, 4—500 grader, er lyset ikke sterkt nok til at paavirke tappene, men kun stavene, og da disse er farveblinde, opfattes ikke den grønne farve, men traaden ser graa ut. Da der nu endvidere ingen stave findes i den gule flek, men kun tapper, kommer der fra den gule flek ingen lysmelding til hjernen, naar man fikserer traaden med øinene. Vi har altsaa her den eiendommelige tilstand, at nethinden kun paavirkes paa de steder der kun benyttes ved det indirekte, periferiske syn. Man ser altsaa kun det, man i øieblikket ikke netop fikserer. Man bevæger da uvilkaarlig øinene for at se bedre, men i samme øieblik man tror at se bedre, er traaden forsvundet; ser man lidt væk, kommer den igjen tilsyne. Den unddrar sig stadig det direkte syn, likesom en anden lyktemand. Herav kommer det ustadige og flakkende i lyset. Fænomenet hører først op, naar temperaturen er blit saa høi, at ogsaa tappene i den gule flek paavirkes, saaledes at fra nu av synet som almindelig overtages av det vante parti av nethinden.

Blomsterpotternes fauna.

Av **O. I. Lie-Pettersen.**

Vore blomsterpotter indeholder ikke altid blot de i dem indplantede planteindivider og den for disses trivsel nødvendige muldjord. Dette hører tvertimot — om det overhovedet nogensinde er tilfælde — til de meget sjeldne undtagelser. I regelen huser de nemlig desuten et efter omstændigheterne større eller mindre antal dyrearter[1]), som tilfældig eller paa grund av særlige omstændigheter har slaat sig ned der for kortere eller længere tid.

Flere av disse dyrearter er som sagt kun tilfældige og flygtige besøkere, som fra haven eller veksthuset har medfulgt blomsterpotterne ind i beboelsesrummene; andre hører derimot til de mere hyppige, utholdende blomsterpottegjæster, og endelig er der et litet antal arter, som endog fortrinsvis er at finde paa vore blomsterpotter og netop her synes at befinde sig i sit rette element.

En blomsterpotte er nærmere beset en verden en miniature og byr ofte ret gunstige betingelser for utvikling av en under gunstige omstændigheter ret broget fauna, sammensat av de mest heterogene elementer, like fra de encellede protozoer til regnorme, snegle, krebs, tusenben, ederkopper og insekter.

Til de bedst kjendte repræsentanter for blomsterpotternes fauna hører utvilsomt den almindelige regnorm (Lumbricus terrestris), og flere andre med denne meget nær beslegtede former, som naturligvis i de fleste tilfælde har medfulgt muldjorden ved indplantningen eller — om potten i nogen tid har staat i haven — er trængt ind gjennem bundaapningen i denne. Deres tilstedeværelse røbes i regelen let ved de av dem borede rør og de omkring disses aapninger liggende ekskrementdynger.

Skjønt regnormene ikke i almindelighet kan regnes til de skadelige dyrearter, kommer de paa et saa begrænset omraade, som der her er tale om, let til at bli skadelige for mange plantearter, hvis zarte sugerøtter de nemlig ofte sluker og fortærer. De bør derfor — og tillike av rent estetiske grunde — altid fjernes, saasnart man har faat sikkerhet for, at de findes i potterne.

Som skadelige maa vi ogsaa anse de større arter av tusenben og særlig Scolopendra-formene, som ikke sjelden medfølger blomsterpot-

---

[1]) Ret ofte ogsaa forskjellige ugræsplanter, sop, alger, mos og bakterier.

terne, hyppigst fra varmehuse; derimot turde de mindre former av denne eiendommelige dyregruppe, og særlig den ret smukke snehvite Scolopendrella immaculata, som undertiden træffes paa potternes underside eller paa selve muldjorden, snarere være at anse som nyttedyr, da de almindelig antages at leve av mindre dyrearter og vistnok aldrig angriper planterne.

De fleste tusenben-former er lyssky dyr, som ialmindelighet fører en meget skjult levevis og derfor ofte ikke opdages, før man skal skifte muld i potterne. I meget fugtig jord kan flere av dem dog ikke trives, og disse forlater derfor oftest potterne frivillig, naar der stadig vandes rikelig.

For sneglene, der hører til vore slemmeste plantefiender, er fugtighet derimot en livsbetingelse. En omhyggelig stuegartner vil dog i regelen meget snart bli opmerksom paa disse skadedyr og hurtigst mulig fjerne dem, før de har faat anledning til at anrette større ødelæggelser.

De paa blomsterpotterne optrædende snegle er gjerne unge individer av den almindelige nøkne akersnegl, som enten kan være klækkede av de bekjendte geléagtige perleformede, næsten glasklare egg, der kan være avlagt paa potterne under deres henstaaen i haven, eller senere er kommen op paa disse for til en begyndelse at fortære det grønne algebelæg paa de fugtige lervægge, og saa senere at begi sig op til blomsterplanterne.

Likesom tusenbenene er sneglene i regelen natdyr, som om dagen for det meste holder sig skjult og derfor en tid nok kan unddra sig opmerksomhet.

Det allerstørste antal av de dyrearter, som hyppigst træffes paa vore blomsterpotter, tilhører insekternes forskjellige avdelinger, og blandt disse er igjen et meget betydelig antal egte plantefiender, som, hvis de uantastet faar leve sit liv paa blomsterne, i en fart vil kunne gjøre det av med selv de kraftigste planter.

At omtale alle de her i betragtning kommende dyrearter vil imidlertid føre os meget for vidt, da en nærmere beskrivelse av dem og en omtale av de foranstaltninger, som i ethvert enkelt tilfælde maa træffes til deres bekjæmpelse, vilde komme til at utgjøre en temmelig omfangsrik bok og altsaa langt overskride rammen av nærværende artikel.

Mange av disse skadeinsekter er importerte med de paagjældende plantearter, tildels fra meget fjerntliggende jordstrøk, og flere av disse

kan heldigvis kun trives i varmehusene, hvor temperatur og fugtighetsforhold er nogenlunde overensstemmende med de klimatiske forhold i deres fjerne hjemlande. Enkelte — som for eksempel flere av de berygtede skjoldlusarter — har dog desværre ogsaa kunnet tilpasse sig efter temperaturen i vore beboelsesrum og har derved skaffet sig en utbredelse, som kan bli likefrem faretruende for visse arter av de hos os hyppig kultiverte stueplanter av tropisk eller subtropisk oprindelse.

Av vore hjemlige plantefiender blandt insekterne er de almindeligste, og tillike de slemmeste, de forskjellige plantelus- (bladlus-) arter, som ved sin enorme formeringsevne blir en alvorlig plage i mange tilfælder. En omhyggelig og opmerksom stuegartner vil dog vite at holde sig ogsaa disse skadedyr fra livet og ved forskjellige foranstaltninger — først og fremst ved isolation av den eller de angrepne planter — hindre deres utbredelse og sluttelig tilintetgjøre dem. I almindelighet vil antallet av saadanne skadedyr paa blomsterpotterne i vore beboelsesrum ikke være større, end at de forholdsvis let lar sig bortplukke med en liten pincet, naar man blot gir sig tid og umake dermed. Langt vanskeligere stiller forholdene sig i veksthusene, hvor betingelserne for deres utvikling og formering er langt gunstigere, og hvor den tættere ansamling av planter i høi grad begunstiger deres utbredelse.

Slemme plantefiender er endvidere larvestadierne av flere insekter, specielt flere billearter, der gnaver paa røtterne og derved ødelægger disse for planterne saa vigtige ernæringsorganer. Foruten larver av den lille haveoldenbore turde flere av de berygtede smelderlarver høre til de allerskadeligste, blandt andet fordi de lever saa vel skjult inde mellem planternes røtter, at man let kan overse dem selv under omplantningen, og de saaledes ofte faar anledning til at fuldføre sit ødelæggelsesverk, før man har kunnet konstatere deres tilstedeværelse.

Foruten de egentlige skadeinsekter huser blomsterpotterne ofte ogsaa insektarter, som dels er ganske indifferente, dels likefrem nyttige. Til disse maa vi regne de mellem de egte insektformer og tusenbenene staaende vingeløse apterygoter, av hvilke adskillige arter er paatruffet paa blomsterpotter; flere av dem er endog hittil kun fundet der.

Disse smaadyr lever enten av raatnende plantedele eller av soparter, som vegeterer paa muldjorden eller paa selve blomsterpotterne,

og er saaledes ganske uskyldige medlemmer av blomsterpotternes fauna.

Særlig almindelig er en liten hvit eller gulhvit lipuride (Onychiurus inermis) som bare er 1 til 1.5 millimeter lang, av en langstrakt larvelignende kropsform, med et par korte følere og 3 par ben. Den er ganske blind og holder sig ialmindelighet skjult i mulden eller under potternes bund. Kun naar en sterkere paagydning av vand tvinger den til at søke op til overflaten, kan vi for en kort stund faa se et større antal av dem kravle omkring mellem muldklumperne; men de begir sig temmelig snart igjen ned i sit egentlige element, den løse muldjord, hvori de søker sin føde.

Ogsaa flere andre former av disse smaadyr, av hvilke flere har kroppen dækket med farvede, ofte sølvglinsende skjæl, er som foran sagt hyppige gjester paa blomsterpotterne. Til denne gruppe hører saaledes ogsaa to smaa sminthurider, hvis bakkrop er næsten kuleformet av knapt en halv millimeters tvermaal, den ene sort, den anden gulhvit. Disse lilleput-insekter optræder undertiden i saa stort antal paa blomsterpotternes fugtige, sopbevokste vægge, at de formelig overtrækker mindre partier som med et lag av kornet støv. Betjener vi os av en lupe, vil vi imidlertid snart se, at de tilsynelatende støvkorn er smaa livlige væsener, som hurtig løper omkring mellem hverandre, og berører vi dem med spidsen av en naal, vil vi endog faa se dem sprætte tilveirs som ørsmaa lopper, idet de nemlig er forsynet med et fint bygget gaffelgrenet springapparat, som er beliggende paa deres bukside.

Skjønt disse smaadyr som foran sagt er ganske uskadelige for blomsterne, kan det dog ikke nægtes at det kan være mindre hyggelig at huse for mange av dem paa sine blomsterpotter. De lar sig imidlertid let holde indenfor rimelige grænser, om man stadig holder potterne fri for alger og sop.

Egentlige ederkopper forekommer ikke hyppig paa blomsterpotter i beboelsesrum, men vel av og til i varmehus. Langt hyppigere er derimot forskjellige middearter, av hvilke særlig de saakaldte trombider let vækker opmerksomhet ved sine grelle farver. Flere av dem er nemlig livlig zinoberrøde og stikker derfor sterkt av mot den mørke muldbund, paa hvilke de løper omkring. Ogsaa mange acarider, dels røde, dels gule, træffes undertiden paa potterne, hvor de med en utrolig hurtighet springer omkring i alle retninger, snart paa muldjorden,

snart paa planterne. Da de fleste av dem er rovdyr, som især gjør jagt paa de ovenfor omtalte smaa apterygoter — jeg har flere gange set dem fange og fortære de smaa sminthurider — er de at betragte som nyttedyr eller i det mindste som ganske uskadelige dyr for de paagjældende planter.

Anvendes papiromslag omkring potterne, gir dette ofte anledning til en rik soputvikling, hvad der igjen betinger en rikere utvikling av saadanne smaadyr, for hvilke soppene er et velkomment næringsmiddel. I dette selskap træffes ogsaa ret ofte flere middearter, hvis næring vistnok for størstedelen bestaar i raatnende organiske rester.

Befordrer saaledes papiromslagene en rikere utfoldelse av dyrelivet paa blomsterpotternes utvendige vægge, er dette i endnu høiere grad tilfælde med mosomslag, som mange ynder at pynte sine potter med, eller som undertiden anvendes ved ampelplanter for optagelse av den overskytende fugtighet, som ellers vilde dryppe ned fra disse hængende blomsterbeholdere.

Med skovmose, som anvendes i dette øiemed, indføres nemlig ofte dyrearter, som gjerne har tilhold i denne, saasom mindre biller, ederkopper, apterygoter og flere middearter, saaledes ikke sjelden de saakaldte pantsermidder (oribatider), foruten flere andre smaadyr.

Mens de ovenfor omtalte middearter er ganske uskadelige for de kultiverte stueplanter, er den saakaldte spindemidde et egte skadedyr, idet den nemlig nærer sig av blomsterplanternes unge skud, hvis safter den utsuger. Den optræder især hyppig paa roser og nellikker, men angriper ogsaa tildels andre plantearter. Man merker snart dens tilstedeværelse paa de talrike fine klæbrike traade, hvormed den overdrager blade og grenskud, samtidig med at planterne viser et vantrevent, sykelig utseende.

Planter, som er angrepne av dette lille skadedyr, maa hurtig isoleres, før dyrene faar anledning til at komme over paa de nærmest staaende potter.

Blandt krebsene er de forskjellige bænkebiter-arter de mest bemerkelsesværdige. Den bedst kjendte av disse er den almindelige kjelderlus eller bænkebiter (Procellio scaber) og den meget nærstaaende murkrebs (Oniscus murarius), som især i drivhusene kan anrette ødelæggelser derved, at de gjennem potternes bundaapning trænger ind til røtterne og fortærer de undre rotgrener. Fra plantehusene kommer de undertiden med potterne ind i beboelsesrum, hvor

de imidlertid, paa grund av den væmmelse folk ialmindelighet nærer for disse træge uhyggelig utseende dyr, sjelden faar anledning til at opholde sig nogen længere tid.

Alle de i det foregaaende omtalte repræsentanter for blomsterpotternes fauna er — ihvorvel enkelte er meget smaa — let synlige med det blotte øie. Blomsterpotterne mangler dog heller ikke sin mikrofauna, hvis tilstedeværelse altsaa kun lar sig paavise ved mikroskopets hjælp. Denne mikrofauna utvikler sig dog særdeleshet paa de til optagelse av overskudsvand bestemte fate, og især om der gjennem længere tid staar vand i disse.

Mikrofaunaens mere eller mindre rike utvikling paa blomsterpottefate beror paa forskjellige omstændigheter, sandsynligvis i første række paa, hvorvidt plantemulden er meget rik paa organiske bestanddele, som i opløst tilstand kan avgi den nødvendige næring for disse smaavæsener.

De prøver, som jeg til forskjellige tider har uttat av blomsterpottefate, har git meget forskjellige resultater. Undertiden har der ved den mikroskopiske analyse blot kunnet paavises bakterier samt sop- og algesporer; til andre tider har jeg kunnet finde et vrimlende liv av forskjellige lavere dyreformer, blandt hvilke de saakaldte hjuldyr har været sterkest repræsentert. Særlig hyppig træffes de langstrakte ormlignende philodinider og de smaa med ovale, svagt hvælvede pansere forsynede Metopidia-arter, som særlig i enkelte tilfælder har optraadt i ret betragtelige mængder (30—40 eksemplarer i en eneste draape).

Fra blomsterpottefate har jeg ialt kunnet notere ikke mindre end 22 forskjellige hjuldyrarter, men av disse har aldrig mere end 5 arter forekommet samtidig i samme fat.

Sammen med hjuldyrene optræder hyppig forskjellige infusionsdyr, saaledes ganske almindelig en større Stylonychia-form, som forøvrig er meget hyppig at træffe i alskens ferskvandsansamlinger, hvori der findes rikelig av raatnende planterester. Anvendes gjødselvand til planterne, træffer man ogsaa hyppig forskjellige flagellater, lavere infusorieformer, der oftest er utstyret med lange svømme- og styretraade, likesom de overordentlig lavtstaaende amøber et par ganger er fundet i prøver fra blomsterpotternes fate. Føier jeg endnu hertil, at larvestadier av de smaa ferskvandskrebs et par ganger er paavist i prøverne, saa vil det forstaaes, at ogsaa denne del av blomsterpot-

ternes fauna under omstændigheter kan fremvise en ret broget sammensætning, og dertil med hensyn til individrigdom i mange tilfælder langt overgaar det høiere dyreliv, der som ovenfor omtalt ofte viser sig paa blomsterpotterne i vore beboelsesrum.

Vanilje.

Ved **M. B.**

Det høit skattede krydderi vanilje faaes av en plante, som hører til den merkelige orkideernes familie, „marihaandfamilien“, hvorav mange vokser ogsaa i Norge, mens de fleste og eiendommeligste findes i tropelandenes urskoge.

Vaniljeplantens stengel, som er flere meter lang men bare 1 cm. i tversnit, er forsynet med talrike, ugrenede, hvite luftrøtter, som fæster sig til barken av nærstaaende trær. Ved grunden av hvert blad vokser der en saadan luftrot ut.

Bladene, som sitter avvekslende, er 16—17 cm. lange og 5—6 cm. brede, kortstilkede, tykke og kjødfulde, tilspidsede, helrandede og nedbøiede, paa oversiden glinsende og vakkert grønne, paa undersiden blekere.

De blekt gulgrønne blomster har den samme uregelmæssige bygning som hos de andre orkideer. De sitter optil 20 sammen i en klase fra bladhjørnene. De visner meget snart efter at de har sprunget ut, allerede efter en dags forløp.

Frukten er en kapsel, som er 15—25 cm. lang og 1 cm. i tversnit. Den er kjødfuld, saftig og gulagtig; ved modningen aapner den sig efter længden med to ulike store klapper. Frøene er mørkebrune og bitte smaa, ikke større end sandkorn, men der findes optil 25,000 av dem i en kapsel. Det er de ikke helt fuldmodne kapsler som efter en tørringsproces leverer krydderiet.

Vaniljeplantens hjemland er det centrale Amerika og landene deromkring, det østlige Mexiko og Perus fjeldskoge, St. Domingo og Jamaika. Den dyrkes paa flere steder i Mexiko, paa Yukatanhalvøen, paa enkelte steder i Sydamerika, men den er ogsaa overført til den gamle verden, hvor den især har slaat godt an paa øerne Reunion og

Mauritius og paa andre øer utenfor Afrikas østkyst, desuten paa Ceylon, Java og Tahiti.

For at trives godt behøver planten en betydelig luftfugtighet og

Fig. 1. Vanilje.
a. Moden frukt.

den maa beskyttes godt mot vind. Omkring plantagerne maa der vokse trær, som gir ly mot vind og disse maa staa tæt og være høie og jorden maa være fet og rik paa humus.

Fra begyndelsen av var det Mexikoindianerne som dyrket vaniljen paa litt aapne og fugtige steder i urskogen. De rensket jorden for ugræs og plantet vaniljegrene ved roten av peppertrær og andre trær. Forøvrig bestod dyrkningen bare i at holde grunden ren for ugræs. Men denne primitive dyrkningsmaate gav ingen rik høst. Senere har man lært at bruke større omhu, især i valget av en gunstig plads med gode betingelser for planten. Hvis det er nødvendig plantes lætrær og der plantes støtteplanter, fornemmelig bananer, jorden gjødsles med bananblade og de 1 m. lange stiklinger sættes ned i nærheten av støtteplanten. For at faa jorden til at holde paa fugtigheten, dækkes den ved slutten av regntiden med stene omkring planterne, og ugræsset, som vokser frodig i troperne, maa stadig holdes væk. Naar stiklingerne begynder at skyte grene spærres disse ut og fæstes op til et simpelt spærreverk eller spalier. Naar stiklingen har staat i 3 aar begynder den at bære frukt, og ved god og omhyggelig røgt kan en vaniljeplante i en række av 30—40 aar hvert aar producere indtil 50 frukter. Men fruktbarest er den ved 7—8 aars alder.

Som orkidé maa vaniljeblomsten bestøves av insekter, da den har klæbrigt støv, som ikke fyker med vinden. I Mexiko gaar det endnu som oftest for sig paa den maate, men da bestøvningen ofte blir ufuldkommen, blir høsten ofte ogsaa daarlig. Da planten fra Amerika blev overført til Reunion, fulgte naturligvis ikke det til bestøvningen nødvendige insekt med. Paa sit nye voksested trivedes vaniljen godt og blomstrede rikt, men den satte ingen frukt og man holdt allerede paa at opgi kulturen helt, da man endelig fandt paa at bruke kunstig bestøvning. Med en spids bambusstok berører man forsigtig blomstens indre og bringer derved det klæbrige blomsterstøv over paa arret og befrukter derved blomsten. Men da blomsten ikke er aapen mere end en eneste dag fra morgen til middag og da den maa befruktes om morgenen, maa der stor paapasselighet og hurtighet til for at alle blomsterne kan bli befruktet. En flink og øvet arbeider kan paa en kort morgenstund bestøve omkring 1000 blomster.

En maaned efter bestøvningen har frukten naadd sin fulde størrelse, men den er ikke helt moden før om en 6—7 maaneder.

Indhøstningen foregaar paa den sydlige halvkule fra juni til august, nord for ækvator fra desember til februar. Naar de oprindelig grønne frukter begynder at bli gule og før de er sprunget op i spidsen — altsaa før de er modne — maa de plukkes av. Arbeideren

er forsynt med en langskaftet saks og en liten kurv, som er utforet med blade. Derpaa begynder tørringsprocessen — den saakaldte svedning — som varer en 20—30 dager. Først henlægges de i skyggen en stund og derpaa i solen. Under soltørringen dækkes de med uldtæpper. Nogen steder lægger man dem paa en rist eller i en ovn en kortere tid. Ofte bruker man ogsaa før tørringen begynder at dyppe frukterne i kokende vand i nogen sekunder. Jo hurtigere tørringen foregaar, des bedre blir varen. Under tørringen skrumper kapslerne ind og blir mindre, den gule farve forsvinder og de blir mørkebrune. Under tørringsprocessen foregaar der en omdannelse i kapselens indholdsstoffer og først da utskilles det saakaldte vanillin, som er det stof, der gir handelsvaren dens herlige arom og den karakteristiske lugt. De friske frukter har ingen arom. Vanillinen utskilles især paa de tørrede frukters overflate, som under svedningen dækkes av hvite, silkeglinsende, naaleformede krystaller, som for den væsentligste del bestaar av ren vanillin, i en mængde av optil 3 pct. Paa Reunion benyttes tildels kunstig tørring med kalciumklorid, idet 100 kg. vaniljekapsler og 40 kg. av tørremidlet indsættes i lukkede beholdere, hvorunder kalciumkloridet i løpet av 20—30 dager vil opsuge næsten al fugtigheten av kapslerne.

Foruten vanillin indeholder kapslerne ogsaa en gul olje av en ubehagelig lukt, som avsvækker fruktens arom. I Mexikovaniljen findes denne olje i meget ringe mængde og derfor har den mexikanske vanilje et renere arom og er derfor en mere værdifuld handelsvare end de fleste andre sorter, uagtet den er fattigere paa vanillin. Endvidere indeholder vaniljen litt fett og voks, harpiks, gummi, sukker og mineralske bestanddeler.

Der fremstilles ogsaa kunstig vanillin, men kunstproduktet har ikke faat synderlig indpas i husholdningen, da dets lugt og smak er saa altfor sterk og man har vanskelig for at anvende det i saa smaa mængder som det behøves.

Vanilje brukes i te, enkelte steder ogsaa i kaffe, i ildesmakende mediciner, i krem og is, men mest i chokolade. Vaniljetinktur, som er en alkoholisk opløsning av vanillin, brukes meget i parfumerier og til likør.

Vanilje har en sterkt ophidsende virkning paa nervesystemet. Nervøse mennesker —og der er mange av dem i vor tid — bør avholde sig fra nydelsen av vanilje, især i det varme klima. I vort kjølige

klima har en maadeholden nydelse av vanilje en behagelig, oplivende virkning paa fordøielsesorganerne.

De tørrede vaniljekapsler har en længde av 15—25 cm. og er 0.8 cm. brede, de er bøielige og seige, litt flattrykte og mørkebrune eller sortagtige, kjødfulde og fettglinsende. De ganske umodne eller de overmodne frukter leverer en simplere vare; frukten av den vildtvoksende plante er heller ikke særlig god. Der gaar i handelen mange daarlige sorter. Simpel chokolade krydres ofte med perubalsam istedetfor med vanilje; den lugter som daarlig vanilje, men har en bitter smak og en motbydelig bilugt.

Den bedste vanilje er den mexikanske med lange, tynde og mørkebrune frugter. Bourbonvaniljen fra Reunion og Mauritius ansees for at være bedre end Javavaniljen. Daarlige vaniljestænger er haardskallet, tør, kort og næsten rund og sortagtig. De silkeglinsende vanillinnaaler skal være meget smaa og fine og staa lodret paa vaniljestangen.

Efter en normal høst kan Mexiko utføre omkring 35,000 kg. vanilje, i rigtig gode aar mere, i daarlige aar mindre. Forøvrig har plantageeierne en slem fiende i aperne, som skjønner sig godt paa vanilje. Paa Reunion avles optil 100,000 kg., paa Mauritius 20,000 og paa Tahiti 2,000 kg. aarlig. Det er især Bourbonvaniljen fra Reunion og Mauritius som kommer til Nordeuropa. Man antar at verdensproduktionen har en værdi av 5—6 mill. kroner.

Foruten den egte vanilje forekommer i handelen ogsaa den saakaldte vanillon eller La Guaqvavanilje, som i det ydre ligner den egte, men adskiller sig fra denne ved lugten. Den indeholder nemlig piperonal (heliotropin), og lugter derfor saa sterkt av heliotrop, at den kun kan benyttes i parfymer. Noget lignende gjælder om Tahitivaniljen. Den stammer fra den egte vanilje, men det har vist sig at planten ved dyrkning paa Tahiti frembringer frukter, som er rike paa piperonal. Dog anvendes Tahitivaniljen paa grund av sin prisbillighet ganske meget, uagtet den har en mindre behagelig smak.

Forfalskninger av vaniljen finder sted væsentlig ved tilsætning av borsyre, sukker, benzolsyre, antifebrin og kumarin.

Indianerne kjendte vaniljen allerede før Amerikas opdagelse, men navnet er allikevel av spansk oprindelse: vaynella („en liten bælg"). Til Europa kom krydderiet i aaret 1510. Prisen var til at begynde

med meget høi. Derfor indførte hollænderne planten paa Java i 1819, men det gik der som det gik paa Reunion, de fik ingen frukter før de hadde lært den kunstige bestøvning.

Nyperosens spredning ved ekorn.

Av **A. Killingstad.**

Blandt det lave krat i skogen — langs stier og veie finder man jevnlig de vilde roser. Naar de staar i blomst om forsommeren, faar de mangt et blik av beundrende øine; men naar buskene om høsten bugner av moden frukt, gir man ikke videre agt paa dem.

De store røde nyper, som hænger saa indbydende, overlates skogens vilde dyr til føde. Og frukterne er lækre nok av utseende, saa man skulde formode de hadde mange liebhabere inden dyrenes verden.

Nyperne ligner jo i det ydre meget bær. Alle bærsorter vet vi er fuglenes specielle yndligskost. Det saftige, velsmakende kjød lokker dem til. I almindelighet slukes bærene hele og dermed kommer de vel gjemte frø over i dyrenes tarmkanal. Men deres haarde fruktskal hindrer mavesafterne fra at ødelægge dem — og snart slipper de ubeskadiget ut i det frie med fuglenes gjødsel.

Paa den maate spredes frø av mange planter. Den biologiske forskning har forlængst lært os en hel del om det gjensidige tilpasningsforhold, der er mellem planternes frukter og de dyrearter, som besørger deres utbredelse.

Dersom det er saa, at bærfrugter maa ansees at ha betydning som lokkeapparater for fugl, kan noget tilsvarende vel ogsaa kanske gjælde for nyperne hos de vilde roser.

Hvilke dyr er det da som særlig benytter sig av det dækkede bord rosenbusken frembyr om høsten? Herom foreligger der, saavidt jeg kan se, noksaa sparsomme oplysninger: I Schmeils fortræffelige: Lehrbuch der Botanik angives fugle i det hele tat som spredere av rosens frø. Anton Kerner oplyser noget nøiere derom, og fremhæver, at nypernes utbredelse foregaar ved kraaker, trost og

kajer (Pflanzenleben B. II). De skildres som velkomne gjester, som fortærer fruktkjødet, men lar de smaa nøtter ufordøiet passere gjennem sin tarmkanal.

Rutger Sernanders skrift: „Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi“ omtaler ogsaa rosens spredning ved dyr. Nærmest synes fuglene at være tænkt paa, men forfatteren gaar dog ikke nøiere ind paa hvilke arter der utfører dette arbeide.

Der raader øiensynlig nogen usikkerhet angaaende hvilke skabninger der befordrer de vilde rosers spredning. At fuglene skulde spille hovedrollen ved frøtransporten synes ikke at fremgaa av en nyere forfatters iagttagelser. Saaledes nævner S. Almquist i en avhandling: „Studier öfver Bergianska trädgårdens spontana Rosaformer“ (Acta Horti Bergiani B. 4) — som sin mening, „at nypebusken kun sjelden besøkes av fugle“.

Dens muligheter for spredning er mest ved mennesket — mener forfatteren. De plukker nyperne til spisning og slænger siden nøtterne bort langs veiene. Nogen andre midler til de vilde rosers spredning paa korte avstande „har jag svårt at tänka mig“, heter det.

Paa længere avstand maa han likevel tro dyr besørger frøspredningen. Det er helst slike, som æter nyperne hele, der kan være tale om. Kvæg og heste gjør dette. Langs gjerder og paa havnehager har disse dyr nemlig for vane, naar det er knapt om fór, at nappe rosenbuskens tynde skud av. Utvilsomt følger da ogsaa nyper med av og til. — Blot en fugl nævner Almquist, der er set at fortære nyper — nemlig kjødmeisen. Den er iagttat en eneste gang spisende nyper av professor Kjellman.

„Med sikkerhet kjender vi saaledes i grunden litet til maaten, hvorpaa rosens spredning foregaar“ — og tilføies der — „dens spredningsevne er i det hele tat ringe.“

Saavidt Almquist.

Nogen andre oplysninger angaaende rosens frøtransport i den botaniske literatur kjender jeg ikke. Det lille rundskue faar være nok. Man vil derav ha set, hvilke dyr, man hittil har antat bidrar til utbredelse av rosens frø. Naar det forholder sig slik, at dens spredning ved dyr er litet kjendt, skal jeg tillate mig at meddele nogen iagttagelser derom.

I de trakter av landet, hvor jeg har mit hjem — strøket omkring Drammensfjorden, optræder de vilde roser noksaa talrike. De findes nærsagt i ethvert skogbryn og opefter alle lier. Det tyder jo paa en ganske god spredningsevne. Jeg synes av den grund Almquists bemerkning om rosens ringe spredningsevne ikke slaar helt til. Derimot kan jeg fuldt ut underskrive hans uttalelse om, at det er sjeldent at finde fugle paa beite i rosenbuskene. Jeg har aldrig kunnet merke nogen av de store forannævnte fugle spise nyper. Men med kjødmeisen er det saa sin sak. Den maa siges at være en allestedsnærværende tingest i smaakrattet, og den kan mistænkes til noget av hvert. Jeg tør dog ikke sikkert paastaa den ofte forsyner sig av nyperne.

Men det gjør ekornet. Det er vist ikke sjelden, det opfører nyper paa sin spiseseddel. De smaker dyret vist overmaate vel; jeg har iagttat det i længere tid — optil 30 minutter i træk — udelukkende beskjæftiget med at fortære nyper.

Min skole ligger omgit av berg og krat. Ikke langt borte breder skogen sig. Alleslags fugle og skogdyr farer paa sine streiftog tæt forbi gaarden — samt tar ofte ophold i buskadset. Jeg kan da let fra vinduerne iagtta og gjenkjende dem. Rosenbuske i vild tilstand gror i ca. 3—4 m. avstand.

En dag ifjor i november maaned, da et tyndt rimlag dækket marken, saa jeg et ekorn kom springende. Med et graciøst hop smat det op i en rosenbusk, hvor nyperne hang røde og friske. De skarpe torne lot ikke til at hindre den udmerkede lille klatrer det mindste. Dyret smøg i ro og mak omkring i toppen, og utvalgte sig de bedste nyper. Derpaa begyndte maaltidet.

Det var kun nypens kjød det gjaldt. Det saa jeg tydelig, ti dyret pillet med omhyggelighet alle nøtterne væk og lot dem drysse til jorden. Tilslut blev ekornet kjed av opholdet i buskens krone, knep en nype og krøp ned av stammen. Derpaa satte det sig nogen meter fra træet og fortsatte maaltidet. Endnu engang krøp det op og hentet nok en frukt — gik længere bort og fortærte den, hvorpaa dyret forsvandt. De steder, hvor ekornet hadde sittet paa marken, undersøkte jeg straks efter. — Ganske rigtig. Der laa paa hver plads en klat av efterladte frø, som alle var hele og ubeskadigede. Ogsaa frugter, der laa paa marken og var faldt av træet allerede, saa jeg ekornet bære avsted og skrælle kjødet av, som beskrevet.

At ekornet fortærer nyper og ofte transporterer dem kortere eller længere stykker er ingenlunde nogen sjeldenhet. Mange av mine gutter og smaapiker paa skolen har gjort iagttagelser derover — saavel høst som vinter. Selv i januar og endnu senere, da nyperne er noksaa medtagne av frost og væte, og derfor mindre velsmakende, har ekornet flere gange været at se som gjest i rosenbuskenes tiloversblevne nypebestand.

Man kan vel derfor i ekornet anta at ha et av de dyr for sig, som temmelig ofte bidrar til transport av rosenbuskens frø. Dets virksomhet i denne henseende tør kanske være noksaa stor. Ekornet utmerker sig jo som et overordentlig livlig dyr — og forekommer i et betydelig antal. Det maa derfor sikkerlig paa en effektiv maate opnaa at faa de vilde rosers frø spredt utover vide strækninger i vore skoge.

Bokanmeldelser.

En ny bok om ønskekvisten.

Uagtet anmelderen aldeles ikke hører til dem som „tror“ paa ønskekvisten, maa han dog indrømme, at man ikke kan siges at være færdig med fænomenet; muligvis ligger der, trods alt, til grund for det noget virkelig som det gjælder at utgrunde.

Et meget velkomment arbeide er en netop utkommet bok „Graf Carl v. Klinkowstroem. Bibliographie der Wünschelrute. München 1911“ (kr. 3.50). Paa omtrent 100 sider er her git en fortegnelse over den vigtigste litteratur; de artikler som har staat i „Naturen“ er tat med. Korte kritiske notiser, bidrager meget til at forøke værdien av de bibliografiske oplysninger.

Forut for disse er trykt en værdifuld avhandling av dr. Eduard Aigner, „Der gegenwärtige Stand der Wünschelruten-Forschung“. Forfatteren er for ønskekvisten; men han er ikke ukritisk. Merkelig av det han anfører er blandt andet, at to saa vidt adskilte menneskelige interesseomraader som ønskekvist og luftskibsfart synes at ha noget med hverandre at gjøre. Et spørsmaal ved ønskekvistfænomenerne har altid været, om ikke luftlaget over vandløp har noget særegent ved sig. To eiendommelige hithenhørende fænomener er bemerket av

luftskippere. I stille veir har man iagttat (og fotografert), at et sammenhængende skydække undertiden viser forgrenede rifter, der svarer til de lodret under dem liggende elveløp. Fænomenet er iagttat i en høide av over 1000 m. og kan neppe ha noget med temperaturforholdene at gjøre („K. von Bassus. Ueber die Abbildung von Gewässern in Wolkendecken". Prometheus 1905).

Et andet fænomen som er bemerket ved en luftskibsfart over Bodensjøen er, at de luftelektriske forhold undergaar en forandring nøiagtig lodret over grænselinjen mellem land og vand.

Hvad det er for slags „straaling" som man maa tænke sig utgaaende fra vandet er endnu uforstaat, men kunde man faa det undersøkt med instrumeneter, var man kanske et litet stykke paa vei til ogsaa at forstaa ønskekvistfænomenet, som i sin kjerne maa være et nervøst fænomen hos den der bærer ønskekvisten.

H a n s R e u s c h.

Emil Korsmo: Kampen mot ugræsset. 2den omarbeidede og forøkede utgave. 191 s. 8vo. Med 84 tekstfigurer. Kristiania 1911. (Grøndahl & Søn.)

Forfatteren av det foreliggende arbeide har for alvor erklært ugræssene krig. Det er nu over 15 aar siden han offentliggjorde sin første lille bok om „Ugræs i aker og eng", og i den senere forløpne tid har han, under mange vanskeligheter men med den mest utrættelige energi, sikkert og planmæssig arbeidet videre med den opgave han har stillet sig.

Korsmo har anstillet beregninger over hvor stort tap ugræsondet aar om andet medfører for vort landbruk. Han kommer herunder til store værdier. Men hans regnestykke er utført paa en saadan maate, at det vækker tillid, og der er ingen grund til at tvile paa at resultatet ikke ialfald i hovedsaken skulde være rigtig.

I sin kamp mot ugræsene gaar Korsmo grundig tilverks. Først og fremst har han indgaaende studert de enkelte ugræs-arter og deres egenskaper. For flere av dem har han i vigtige punkter kunnet utvide og berigtige vor kundskap om deres biologi. Dernæst har han gjennem aarrækker foretat omfattende forsøk med de forskjellige metoder til ugræssenes motarbeidelse og har paa dette omraade samlet en erfaring, som ingen anden hertillands nogensinde har siddet inde med.

Han har i alle disse aar været utrættelig virksom paa mange maater: ved avhandlinger beregnet for fagfolk, ved smaaskrifter for landmænd, ved utstillingsarbeide, foredrag og paa mange andre maater. Det oplysningsarbeide han saaledes har utført er av saa stor værdi, at det nødvendig maa faa varig betydning. Det vil sikre hr. Korsmo plads i rækken av de mest klartseende foregangsmænd paa det norske landbruks omraade.

Nu sidst har han git os den foreliggende bok, som han med vanlig beskedenhet har betegnet som anden utgave av en brochure, han for nogen aar siden utsendte, men som i virkeligheten er en hel liten haandbok over ugræssaken. Her har han git en samlet oversigt over de vigtigste resultater av sit arbeide.

Videnskapsmandens grundighet i forbindelse med den praktisk erfarne mands klare og sunde vurdering av værdier, av vinding og av tap, er hvad der fremfor alt præger denne bok.

Den varme begeistring for sin opgave og den uegennyttighet, som hr. Korsmo's arbeide altid er gjennemtrængt av, har krav paa vor høieste respekt.

La os ønske ham al mulig fremgang under hans fortsatte kamp mot ugræssene, landmandens allestedsnærværende fiender. Og la os haabe, at Stortinget snarest mulig gjør god igjen den feil som blev begaat, da den nødvendige bevilgning til oprettelse av en konsulentstilling for hr. Korsmo blev negtet. De penger vil, i det lange løp, vise sig at være vel anvendt.

Jens Holmboe.

Mindre meddelelser.

Hvor høit stiger insekterne op gjennem luften? Dette spørsmaal er ingenlunde let at besvare. De for det meste meget smaa væsener, som det her gjælder, forsvinder nemlig meget snart for vore blikke, naar vi forsøker at følge dem med øiet paa deres fart gjennem lufthavet, og selv med en meget god kikkert later disse smaa objekter sig yderst vanskelig forfølge til nogen betydeligere høide. I den nu ganske omfangsrike entomologiske literatur findes heller ingen brukbare data til belysning av spørsmaalet om insektflugtens høide og selv i meget fremragende arbeider over insekternes morfologi og biologi er spørsmaalet ikke engang berørt.

I sin store almindelighet kan det siges, at insekterne sjelden hæver sig til nogen betydeligere høide over jordoverflaten. De allerfleste arter stryker kun lavt henover plantedækket eller omflagrer busker og trær og stiger kun i høiden for at overflyve hindringer av en eller anden art, som maatte komme i deres vei.

Visse insekter som for eksempel mange sommerfugl-arter ynder dog at bevæge sig i høide med trætoppene, og enkelte dagsommerfuglarter stiger under deres parringslek, stadig tumlende sig om og efter hinanden, næsten lodret i høiden, saa de næsten forsvinder for vort blik; men stort høiere end 50—60 meter naar de vistnok kun undtagelsesvis.

I en høide av omtrent et halvt hundrede meter flyver ogsaa ret ofte de statelige libellearter („øienstikkere“ — „guldsmede“), som vistnok maa betegnes som de bedste og mest utholdende flyvere i insektverdenen, og som paa grund av sin relativt betydelige størrelse er forholdsvis lette at observere.

Høiest av alle insekter stiger dog utvilsomt de smaa lette tovingede insekter av fluernes og myggenes artrike avdelinger.

Skjønt disse vævre skabninger paa grund av deres ringe kropsmaal og deres fine legems- og vingebygning er umulig at observere i nogen betydeligere høide, vet vi dog ganske bestemt, at de under gunstige forhold kan stige til høider, som i det mindste maa anslaaes til 150—200 meter over jordoverflaten; vi slutter det nemlig blandt andet av svalernes insektjagt i disse høider.

Skjønt svalerne og de saakaldte seilere (cypseliderne) vistnok ofte tumler sig høit oppe i lufthavet uten at jage insekter, kan vi i mange tilfælder ganske tydelig se, at deres flugt er rettet mot myggesværme, som — skjønt usynlig for det menneskelige øie — befinder sig i krydsningspunkterne for disse tumlende luftseileres flugtbaner.

Myggene har i det hele en tilbøielighet til at stige op gjennem luften, hvad enhver opmerksom iagttager har let for at overbevise sig om. Betragter vi paa en klar og varm sommermorgen med opmerksomhet insekterne omkring os, vil vi snart faa se mængder av myg hæve sig, snart næsen lodret, snart mere skraat opover, følgende de opadgaaende luftstrømme, der opstaar som følge av den hurtige opvarmning av de nærmest over jordoverflaten liggende luftlag.

Med disse varme luftstrømme drives de vævre smaa skabninger forbausende hurtig tilveirs, hvad jeg ved mangfoldige observationer har hat rik anledning til at overbevise mig om. Paa varme sommerdage har jeg set tusener og atter tusener forsvinde op gjennem lufthavet, og det kan ansees for hævet over enhver tvil, at der paa saadanne dage maa findes uhyre myriader av disse insekter i de høider, hvor svalerne samtidig sees at tumle sig.

Betingelserne for at insekterne kan naa op til de foran anførte høider er naturligvis først og fremst at luften er hvad vi pleier kalde rolig, det vil si, at de stedfindende strømninger i det væsentlige er op- og nedgaaende, og at lufttrykket er forholdsvis høit, i hvilket tilfælde nemlig opdriften er betydelig større end ved en lavere barometerstand.

O. I. L.-P.

Ravets insekter. Ravtrærnes og det egentlige Østersjøravs hjem er det nuværende sydøstlige Østersjøbækken og dets sydlige randlande. Den gang, da den gammeltertiære ravskog stod i fuldt flor, maa der paa disse breddegrader, ifølge Heers undersøkelser, ha hersket et klima, som var ca. 12.5° C. mildere end det nuværende; klimatet maa med andre ha været som i det sydlige av De forenede Stater eller som i Syditalien i vore dage. Efter hvad Conwentz har paavist vokste der i ravskogene foruten ravfuruen, Pinites succinifer, endnu syv andre furuarter, som leverte den harpiks som vi nu finder som rav. Desuten er der fundet indleiret i ravet levninger av barlind, palmer, kaneltrær, laurbærtrær og andre av den varme sones trær. Ravskogenes jordbund var dækket av lyng, Rhododendronarter, bregner og moser. Der fandtes fem termitarter, som dels holdt til inde i morknede trær, dels anlagde sine harpiksrike reder paa trærne. Disse termiters nærmeste slegtninger hører i vore dage hjemme inden det tropiske og subtropiske omraade. Av andre nuværende tropiske og subtropiske dyreformer var av biller slegten Paussus repræsentert. Den er i vore dage funden paa Sicilien og i Grækenland, men de fleste av denne slegts nulevende arter er tropiske. Av myrer levet i ravskogene slegten Macromischa, som nu forekommer i Afrika. Endvidere en aarevinge, nu i Nordamerika, og en flue av slegten Diopsis, som nu kun forekommer i Afrika og Indien. Overhovedet er fluerne de av ravinsekterne som er de bedst bevarede, særlig de med lange, mangeledede følere.

Det i ravet hyppigst forekommende biller er smelderne eller elateriderne. Dernæst kommer pragtbillerne eller buprestiderne, som i vore dage i Nord- og Mellemeuropa kun er repræsentert med nogen smaa former. De forekommer nu hovedsagelig i troperne. Meget sjelden finder vi i ravet de nu saa talrike bladhornede biller (Lamellicornes), træbukkene (Cerambycidæ) og vandbillerne. Paafaldende er det likeledes at de nu saa yderst art- og individrike familier av kortvingede rovbiller (Staphylinidæ) og skaftfølere (Curculionidæ) findes meget sparsomt i ravet. Mest paafaldende er det dog at de paa ravtrærne levende barkbiller kun findes yderst sjelden i ravet. Hyppigere findes de smaa paa trærne levende løpebiller. Ingen av ravinsekterne stemmer overens med nulevende arter. Vi kan vel finde de samme slegter, men arterne er forskjellig fra de nulevende.

Men like saa forskjellig er ravinsekterne fra insekter, som stammer fra geologiske perioder, som er ældre end ravets. Den ældste formation, hvori der er fundet insekter, er stenkulsformationen. Ogsaa stenkulsformationens insekter er forskjellig fra de nulevende. Blandt stenkulsformationens retvingede maa særlig nævnes nogen kjæmpemæssige termitter og guldsmede med seks vinger, hvad vi nu kun finder hos termitternes larver. Brogniart er derfor av den mening, at de nulevende maa avledes fra den seksvingede urtype. Dette store antal vinger har imidlertid i tidens løp ikke kunnet bevares, antallet er blit reducert til fire, og mange nulevende insekter er endog blit tovingede. („Prometheus").

Immunitet mot sykdommer hos planter. Spørsmaalet om immunitet mot sykdommer hos mennesket har været saa nøie og saa ofte studert og diskutert, at det kan være av interesse at fremdrage og sammenstille nogen kjendsgjerninger vedrørende planternes sykdommer og se lidt paa aarsaken til den uimottagelighet for visse sykdommer, som faktisk ogsaa findes hos planterne.

Den brune græsrust (Puccinia dispersa) eksisterer i flere forskjellige „biologiske modifikationer“. Paa den anden side har vi de forskjellige nærstaaende arter av græsslegten Bromus. Nu viser sig det merkelige forhold, at hver modifikation av den omtalte brune græsrust kun angriper hver sin bestemte art av Bromus, mens andre Bromusarter er uimottagelige for alle andre modifikationer end netop den ene, som snylter paa den. Man skulde dog tro, at det for græsrusten maatte være saa nogenlunde likegyldig, hvilke av de saa nærstaaende Bromusarter, den valgte til opholdssted.

Man antok i begyndelsen, at tykkelsen av cellevæggene, flere eller færre spalteaapninger, længere eller kortere haar o.s.v. kunde være av betydning og at særegne forhold her kunde gjøre planten uimottagelig for visse soppes angrep. Den avdøde professor Marshall Ward har arbeidet meget med disse Bromusarter og han har vist, at der intet forhold var mellem uimottageligheten og spalteaapninger, haar eller lignende. Uimottageligheten avhang aldeles ikke av anatomiske karakterer hos vertplanten, men maatte ganske henføres til fysiologiske reaktioner mellem soppens protoplasma og vertplantens celler.

Med andre ord, smitte og immunitet avhang av en vis evne hos soppens protoplasma til at beseire motstanden i vertplantens celler. Dette skulde da atter bero paa forskjellige giftstoffe (toxiner) i soppens protoplasma og dertil svarende motgifter (antitoxiner) i vertplantens celler.

Man har jo som bekjendt aldeles det samme forhold hos dyrene, i hvis blod der ogsaa dannes motgifter (antitoxiner) bestemt til at ødelægge de indtrængte bakteriegifter.

Det er ganske merkelig, at man ved rent mekaniske midler kan ophæve immuniteten mot en vis biologisk form av meldug. Dette kan f. eks. ske ved at skjære i bladet eller ved et stik med en rødglødende spids av en kniv, ved at utsætte bladet for dampe av alkohol eller æter, eller ved opvarmning. Motstanden svækkes herved, og soppen faar overhaand.

Planter, som ikke er immune, kan man til en vis grad gjøre uimottagelige mot en bestemt sykdom paa lignende maate som ved dyr.

Man har gjort mere eller mindre vellykkede forsøk med frukttrær, der led av klorose og man har virkelig opnaadd at bli kvit parasiten.

Marshall viste i 1902, at unge salatplanter kunde gjøres immune mot Bremia lactucæ ved at nære planterne med en opløsning av kobbersulfat (1 : 30000).

Meningerne herom er dog endnu motstridende, og landbruket vil visselig kunne gjøre sig større forhaabninger ved andre fremgangs-

maater. Planter er likesom dyr underkastet variation. Alle karakterer saavel anatomiske som fysiologiske varierer.

Det samme er tilfældet med immunitet mot sykdom. Dette ser vi tydelig, naar vi f. eks. spaserer over en mark, der er angrepet av en eller anden epidemisk sykdom. Her og der ser man planter, som enten slet ikke eller kun i ganske ringe grad er angrepet av sykdommen. Disse maa man da ha sin opmerksomhet rettet paa og utvælge dem til en fortsat avl. Paa den maate kan da haardføre varieteter utvikles.

En anden metode, som ogsaa har vist sig nyttig til at frembringe motstandsdygtige former, er dannelsen av bastarder. Det er et velkjendt faktum, at bastarder i almindelighet overgaar begge forældre i vegetativ styrke, idet de arver egenskaper fra den ene eller begge forældre. Til gjengjæld mister ofte bastarden sin forplantningsdygtighet. Vegetativ yppighet er imidlertid ialmindelighet forenet med uimottagelighet mot sykdom, og saaledes er ofte bastarder mere motstandsdygtige. Man har f. eks. frembragt bastarder av vinstokke, der var mere uimottagelig mot angrep av meldug end nogen av forældrene.

Under utvælgelsen av immune varieteter finder man hyppig, at de mest motstandsdygtige former tillike er de mindst værdifulde, idet frukterne eller kornet kan være daarligere end hos de svakere former. Ved skjønsom bastarddannelse kan dog denne mangel ved den immune race i høi grad motvirkes, og gode immune former er ofte opnaadd.

Bomuldsplanten er ofte angrepet av en sykdom, der gjør, at den visner, og som skyldes Neocosmophora infestans. Ved utvalg og passende bastarddannelse har man opnaadd varieteter, der forblev upaavirket av sykdommen, mens paa nabomarkerne 95 pct. av høsten ødelagdes.

I Vestindien har man opgit dyrkningen av bourbonsukkerrør paa grund av sykdom, men til gjengjæld har man frembragt meget værdifulde og motstandsdygtige bastarder ved krydsning mellem det værdifulde men litet motstandsdygtige Tjeribon rør og det motstandsdygtige Indian Tschan rør.

Man ser saaledes, at landmændene har det i sin magt ved omhyggelig utvalg at kombinere motstandsdygtighet mot sykdom med relativ stor fruktbarhet, og heri ligger vort haab for akerbruket i fremtiden. Nature.

Bohuslæns nordkyst i stigning. Dr. C. G. Fineman har i 1909 undersøkt nogen i fjeldet indhuggede vandstandsmerker, ikke langt fra den norske grænse, paa øerne Nord Koster, Södra Helsö og Södra Langö. Stigningen i de sidste 42 aar hadde paa de to første steder været vel $16^1/_2$ cm., paa det tredje (en mindre paalitelig maaling) 11 cm. H. R.

Rettelse. Ved en beklagelig trykfeil er s. 216, l. 12 f. o. statsgartner N ø v i k's navn forvansket til „Norvik“.

∵ NATUREN ∵

begynder med januar 1911 sin *35te aargang* (4de rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskapeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

ANTIKVARISK

Naturen 1879—1887 indb. i 6 Bind, Pris............. Kr. 20.00
Bergens Museums Aarsberetning 1887—91, 1898 à... „ 5.00
Feddersen: **Havet,** 1903, smukt Exemplar hf.......... „ 6.00
Müller B: **Dyrenes Liv,** 1900, (utsolgt) hf............ „ 7.00

Desuten haves flere naturvidenskabelige Værker der utsælges billigt

Fortegnelse staar til Tjeneste

C. FLOOR'S BOKHANDEL

Strandgaden 16 — **BERGEN** — Telefon 285

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker foı Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller,** Bartholinsgade 7, København.

Dygtig

Konservator-Medhjælper

kan faa en god Plads hos undertegnede, straks eller senere. Høi Løn efter Dygtighed. — Ansøgning med Oplysning om Uddannelse og Fotografier af eget Arbeide sendes til

KONSERVATOR HANSEN, Herming

DANMARK

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 9 35te aargang - 1911 September

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

O. F. Olden: Har de kemiske elementer en fælles oprindelse? 281

Dr. G. Beck v. Mannagetta: Hvordan nye plantearter opstaar 291

Alfred R. Wallace: Bemerkninger til Malthus' „Principles of Population“ 301

Mindre meddelelser: *P. B.:* Ny hypotese om planeten mars. — *A. W. Brøgger:* Et stenaldersravstykke fra Jæren. — *O. J. Lie-Pettersen:* Skintryte („blokkebær“) med hvite frugter. — Stærens hækkepladse. — Øienlysning hos insekter 307

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen“s artikler er kun tillatt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan

KRISTIANIA KEMIGRAFISKE ANSTALT

ÖVRE VOLDGATE 15 · TELEFON 8012

VI LEVERER FIKSE ORIGINALTEGNINGER FOR KLICHÉER TIL MERKANTILE TRYKSAKER BOKUTSTYR · PLAKATER · DIPLOMER · MENUER EX LIBRIS ETC — OG PAATAR VI OS OMTEGNING FOR REPRODUKTION EFTER HVILKENSOMHELST ORIGINAL

FRA VOR **RETOUCHE**-AVDELING LEVERES 1STE KL. ARBEIDE OG ANBEFALER VI SPESIELT VOR RETOUCHE AV MASKINER EFTER NYESTE METODE

SKILTER I MESSING & KOBBER LEVERES I ALLE STÖRRELSER

GREI EXPEDITION · BILLIGE PRISER

Har de kemiske elementer en fælles oprindelse?

Av **O. F. Olden.**

Vi vil gjerne ha saa faa begreper at operere med som mulig. Jo flere fænomener der kan tilbakeføres til en fælles aarsak, des bedre; jo flere foreteelser en enkelt teori kan forklare, desto rigtigere anser vi den for at være. De gamles hypotese om fire elementer: jord, luft, ild og vand vil derfor være at foretrække for vor med 81 elementer, hvis bare alle naturfænomener hadde latt sig tilfredsstillende forklare ved at gaa ut fra de nævnte 4. Ønsket om at reducere elementernes antal har dog aldrig hvilet. De antydninger som forskningen har git i den retning, har man grepet med glæde og søkt at opkonstruere en sammenhæng mellem grundstoffene. De senere aars kjendskap til de radioaktive elementer har atter git disse tanker ny fart. Materialet er dog saa altfor litet til at begrunde eller forkaste de forskjellige teorier; endnu har fantasien stort spillerum.

Efter mange tidligere spekulationer er det som bekjendt Mendelejeff som har skaffet orden i vor viden om elementerne. Om end M.s tabel er velkjendt, kan det for det følgende være hensigtsmæssig at gjengi den sidste form av den (fra 1904) (se næste side).

Som det vil sees opfører M. endnu to ukjendte elementer. Det ene Y skulde staa i en lignende stilling til de inaktive som vandstof til alkalimetallerne; det andet X skulde efter M. være identisk med fysikernes lysæter. Denne ordning av elementerne gir jo et ganske godt indtryk av at deres vigtigste egenskaper er periodiske funktioner av atomvegterne. Det 10de (av de allerede kjendte) viser en gjentagelse av det 2dets, det 11te av det 3djes egenskaper o. s. v.

Mendelejeff's oversigtstabel over elementerne.

Række	Gruppe 0	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V	Gruppe VI	Gruppe VII	Gruppe VIII		
0	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	Y	H=1,008	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	He=4,0	Li=7,03	Be=9,1	B=11,0	C=12	N=14,04	O=16,0	F=19,0	—	—	—
3	Ne=19,9	Na=23,05	Mg=24,1	Al=27,0	Si=28,4	P=31,0	S=32,06	Cl=35,45	—	—	—
4	Ar=38	K=39,1	Ca=40,1	Sc=44,1	Ti=48,1	V=51,4	Cr.=52,1	Mn=55,0	Fe=55,9	Co=59	Ni=59
5	—	Cu=63,6	Zn=65,4	Ga=70,0	Ge=72,3	As=75,0	Se=79,0	Br=79,95	—	—	—
6	Kr=81,8	Rb=85,4	Sr=87,6	Y=89,0	Zr=90,6	Nb=94	Mo=96	—	Ru=101,7	Rh=103	Pd=106,5
7	—	Ag=107,9	Cd=112,4	In=114,0	Sn=119	Sb=120	Te=127	I=127	—	—	—
8	Xe=128	Cs=132,9	Ba=137,4	La=139,0	Ce=140	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	Yb=173	—	Ta=183	W=184	—	Os=191	Ir=193	Pt=194,9
11	—	Au=197,2	Hg=200	Tl=204,1	Pb=206,9	Bi=208	—	—	—	—	—
12	—	—	Rd=224	—	Th=232	—	U=239	—	—	—	—

Den egenskap man lettest kan forfølge periodiciteten av er tætheten, og særlig det herav beregnede saakaldte atomvolum $\left(\frac{\text{atomvegt}}{\text{tæthet}}\right)$ Man faar da Lothar Meyers kjendte fremstilling, der nedenfor gjengives, men hvor ædelgaserne (He, Ne etc.) endda ikke er indtegnet.

Ved at betragte Mendelejeff's tabel vil man se at de mest elektropositive elementer staar nær den ene ende, de mest elektronegative nær den anden. Hvis man lægger den rundt en cylinder vil de inaktive elementer (0-gruppen) bli liggende mellem de elektropositive og elektronegative. Allerede før M. hadde en franskmand Chaneour-

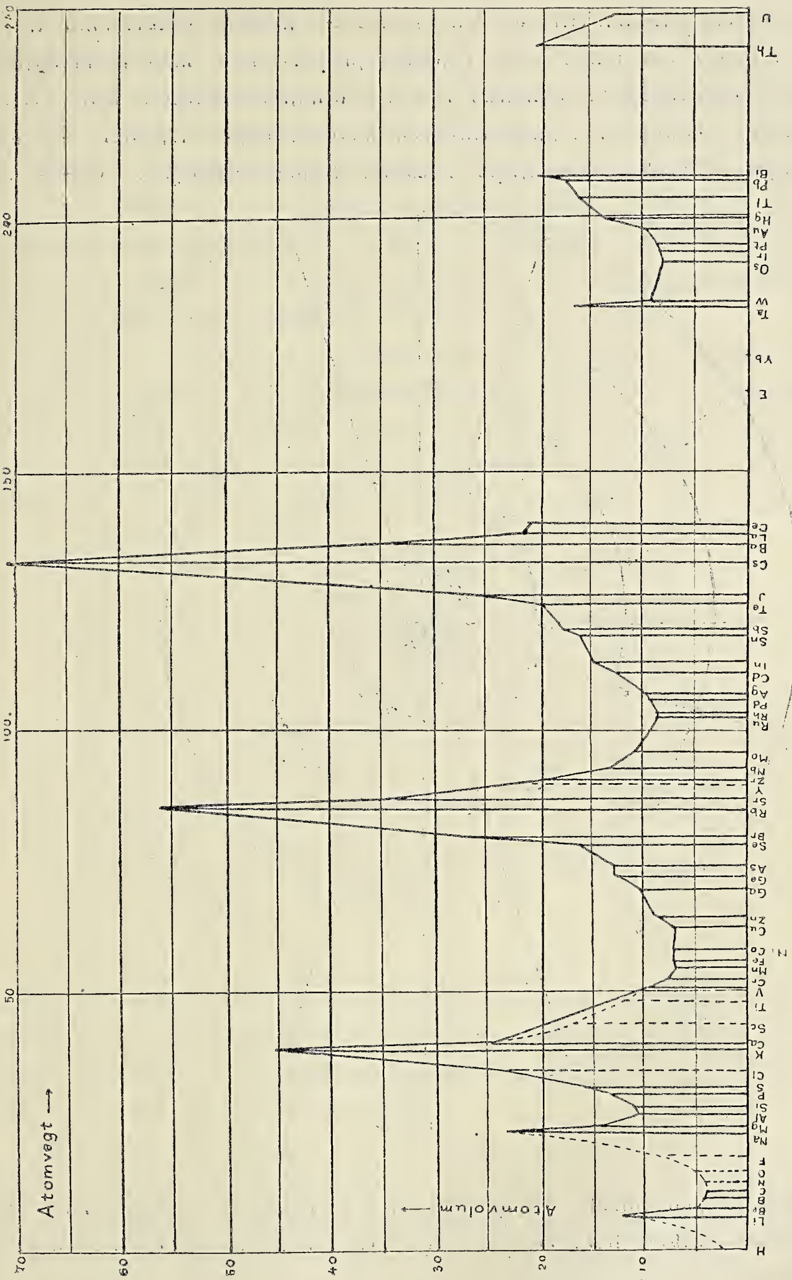


Fig. 1.

tois været inde paa en slik tanke. Han vilde lægge en skruelinje rundt en cylinder slik, at den dannet 45° med de beskrivende linjer. Avmaaltes saa langs disse længder proportionale med atomvegterne fandt han lignende elementer ret over hinanden (surstof, svovl, selen, tellur). Ombytter man cylinderen med en kegle, fra hvis top man langs de beskrivende linjer avsætter lignende længder, finder man

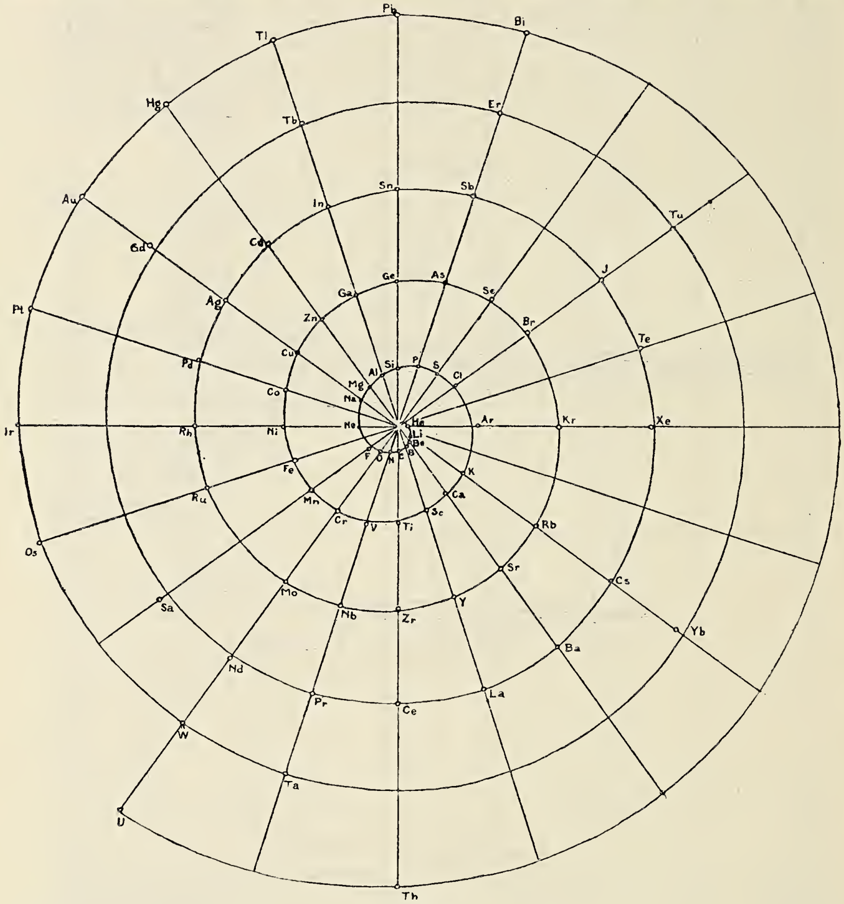


Fig. 2.

ogsaa en pen spiral. Et specielt tilfælde herav er en kegle med 180° toppunktvinkel, hvorved man faar Erdmann og Korthner's billede, der her gjengis.

Man vil her bemerke at langs de to halvdeler av samme straale ligger to familier av samme gruppe (Li, K, Rb, Cs — Na, Cu, Ag, Au). Antallet av straaler er dog saa stort at en halvstraale er ganske

fri, og paa en anden findes kun Te, der dog almindelig anbringes i S—Se-gruppen.

Foruten tætheterne vil ogsaa smeltepunkter og kokepunkter gi pene tal inden visse grænser. I fig. 3 gjengis som ordinater kokepunkterne for halogenerne og til sammenligning ogsaa for den homologe række parafinerne. Likheten er iøinefaldende. Nu er jo alle parafinerne sammensat av de samme grundstoffer, og den tanke kunde ligge nær at ogsaa alle halogenerne var sammensatte av samme stoffer (som endnu var ukjendte).

Gaar man over fra en elementgruppe til en anden, finder man et pludselig sprang; jordalkalimetallernes smeltepunktskurve ligner alkalimetallernes, men ligger høiere. Lignende sprang finder man ogsaa, naar man gaar fra en homolog række kulvandstoffer (parafinerne) til en anden (olefinerne).

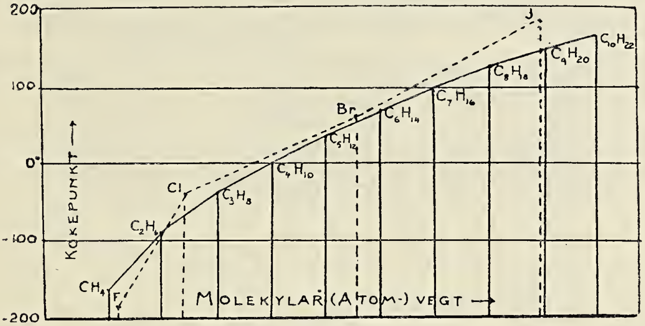


Fig. 3.

Et forskjellig antal og en forskjellig anordning av kul- og vandstofatomer kan altsaa gi anledning til likheter og forskjelligheter i de fysiske egenskaper, som minder meget om de likheter og forskjelligheter som findes mellem elementernes.

Naar man nu desuten vet, at ialfald ett av elementerne — radium — kan avgi et andet element — helium — ligger det jo meget nær at anta, at alle elementer i virkeligheten er sammensat av nogen faa grundstoffer, kanske alle bygget op av det samme materiale.

At man ikke bare har med tilfældige luner av tallene at gjøre bekræftes jo ogsaa av Mendelejeff's merkelige profetier. Om „ekaluminium" uttalte han bl. a. at det vilde danne oksyd efter formelen R_2O_3, aluner, o. s. v. Oksydet vilde være lettere reducerbart end

Al_2O_3 og det vilde ha svake, men tydelige basiske egenskaper. Dets atomvolum skulde være ca. 11.5, atomvegt 69, tæthet 5.9. Da det skulde være lettere flygtig end Al, kunde man vente at finde det ad spektroskopisk vei. Nogen aar senere opdaget ogsaa Boisbaudran ved spektroskopets bjælp et nyt metal, som han kaldte gallium. Det hadde atomvegten 69.8, tætheten 6.9, dannet oksydet Ga_2O_3, en oktaedrisk alun, var opløselig i syrer og alkalihydroksyd og smeltet ved 30^0 o. s. v.

Skulde man tænke sig, at de stoffer vi nu anerkjender som elementer var sammensat av et mindre antal, vilde jo det radikaleste skridt være at anta at der kun var ett grundstof, der kunde polymerisere sig og derved danne de forskjellige elementer. Da de først bestemte atomvegter var meget nær hele tal, ledede man til at anta at surstofatomet egentlig var H_{16}, kvælstofatomet H_{14} o. s. v. Klorets atomvegt 35.5 var jo en lei undtagelse; men om man antok som mindstedel halvparten av et vandstofatom ($^1/_2$ H), løstes jo denne vanskelighet; man kunde opfatte O som $32\frac{H}{2}$, $Cl=70\frac{H}{2}$ o. s. v. Men det blev mer og mer broget og maatte opgis.

Et forsøk paa at ordne de elementer som dannet en naturlig gruppe i en homolog række lyktes heller ikke. Man prøvte f. eks. at skrive:

$$23 = \text{natrium} = \text{lithium} + 16,$$

$$39 = \text{kalium} = \text{lithium} + 2.16 \text{ o. s. v.},$$

men naar man kom til andre grupper passet det ikke.

En ny modifikation av disse tanker er nylig fremsat av James Moir. Han tænker sig at grundstoffenes valens (ialfald deres hovedvalens) skyldes et subelement av atomvegt $\frac{1}{112}=0{,}0089$. Betegnes dette med μ skulde f. eks. vandstofatomet være sammensat av μ og en vandstofrest som betegnes med $\overline{H}$, surstofatomet $16\ \overline{H}+2\mu$ etc.

Indsættes talværdier faaes:

$$H=\overline{H}=\mu; \qquad 0{,}9989+0{,}0089=1{,}0078$$

$$O=16\,\overline{H}+2\mu; \quad 16\times0{,}9989+2\times0{,}0089=16{,}000$$

og for de øvrige elementers vedkommende tal som paa faa undtagelser nær stemmer med de kjendte atomvegter med en nøiagtighet av 0.04. Tallene passer altsaa særdeles godt, men der kan gjøres indvendinger mot forfatterens valg av hovedvalens. Desuten er den fysiske betydning av de grundlæggende tal ikke klarlagt endda.

Sir William Crookes utformet allerede for 25 aar siden en „elementernes skabelseshistorie“. Den var i korthet slik: I universets

morgen fandtes et „urstof“ eller „protyl“, bestaaende av et uendelig antal, umaatelig smaa partikler, som gradvis vokste sig frem av den formløse taake og bevæget sig med ubegripelig hastighet i alle retninger. De partikler som hadde nogenlunde samme hastighet hadde en tendens til at hope sig sammen. Der kan da med visse mellemrum ha dannet sig klumper av partikler av større eller mindre stabilitet. Disse klumper svarer til kemikerens atomer. Nedenstaaende model (fig. 4) illustrerer Crookes' idéer. La os anta at den skapende kraft grafisk kan fremstilles ved en bevægelse langs et 8-tal. Efter det første omløp er der skapt vandstof, helium, - . - . svovl, klor. Var nu

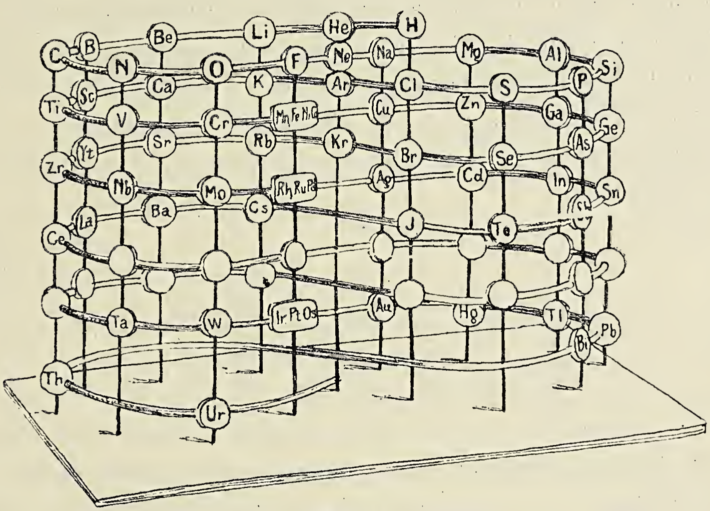


Fig. 4.

forholdene likedan som i begyndelsen, vilde der atter skapes vandstof, helium o. s. v. Men tiden er gaat, temperaturen og andre forhold har forandret sig, derfor skapes nu ikke helium. men neon, ikke lithium, men kalium o. s. v.

Hans egne forsøk over utladninger i fortyndede gaser og andre forskeres arbeider ledet ham senere til at anta to stoffer, et positivt og et negativt elektrisk som subelementer, hvorav alle grundstoffer var dannet, likesom han ogsaa adopterte navnet elektroner for det ene av disse.

Av teorier om to urstoffer fortjener ogsaa at nævnes — nærmest som kuriositet — en som antok kulstof (C = 12) og et ukjendt stof med negativ atomvegt (÷ 2) som „raamateriale“ for alle elementer.

Med utgangspunkt i visse forhold ved stjernernes spektra er ogsaa foreslaat 4 elementer som stamfar for de andre, nemlig vandstof, helium, og to nye „proto-bor“ og „proto-beryl“.

De interessanteste tanker er vel allikevel de som knytter sig til antagelsen av elektronerne som urstof. Sir J. J. Thomson og hans skole har som bekjendt undersøkt betingelserne for at et bestemt antal negativt ladede korpuskler — elektroner — skal være i likevegt under indflydelse av sin egen gjensidige frastøtning og en tiltrækkende kraft (positiv) av tilsvarende styrke.

Har man bare en elektron vil den naturligvis gaa til det sted, hvor den positive tiltrækning har sit sæte. Er der f. eks. 3 vil de kunne ordne sig i en ring om det positive tiltrækningscentrum. Er der flere end 5 kan de ikke ordne sig i en ring, men i to. Er der flere end 16 kan de ikke længer ordne sig i to ringe, men i 3 o. s. v. Alt under forutsætning av at de alle ligger i samme plan.

Nedenfor gjengis en tabel over arrangementet i 5 ringer av 58 til 68 elektroner.

1ste ring	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5
2den „	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10
3dje „	13	13	13	13	13	13	13	14	14	15	15
4de „	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17
5te „	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21
Sum	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68

59 elektroner med 20 i den ytre ring er et stabilt system, men end mere stabilt er et system av 58 med 19 i den ytre ring. Av de 59 vil derfor en i den ytterste ring let avgives og der blir tilbake et system med positiv ladning. Den næste mulighet er et system paa 60; dette er stabilere end det forrige, da der er 3 elektroner i den inderste ring. Stabiliteten økes til man faar et system paa 67 med 5 i den inderste og 20 i den ytterste ring. Et system paa 68 med 21 i den ytterste er at sammenligne med 59 og 20 i ytterste. Et saadant system vil derfor i det væsentlige være en repetition av det første, det vil ha omtrent like let for at avgi en av de elektroner som er i den ytterste ring og derved faa en positiv ladning. Paa lignende maate vil det næste med 69 og 21 i ytterste ring ha stor likhet med det paa 60 med 20 i ytterste o. s. v. Der vil m. a. o. bli en periodicitet i systemernes egenskaper. Den matematiske undersøkelse viser, at de her nævnte systemer vil opføre sig med nedennævnte positive og negative valenser:

Antal elektroner	59	60	61	62	63	64	65	66	67
Valens	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	÷ 3	÷ 2	÷ 1	÷ 0
	÷ 8	÷ 7	÷ 6	÷ 5	÷ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8

Nu er f. eks. kulstof 4-værdig saa vel i sin forbindelse med vandstof som surstof, kvælstof 3-værdig med vandstof, 5-værdig med surstof, svovl 2-værdig med vandstof, 6-værdig med surstof. De elementer, der skulde svare til de nævnte elektrongrupper, kunde da være:

He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne
eller Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.

Dette er nu sikkert et slumpetræf, for det er ikke rimelig at anta at elektronerne alle ligger i et plan; men de matematiske vanskeligheter ved det almindelige problem er endda ikke løst. Der er imidlertid en anden mangel, og det er at elektronernes masse kun er ca. $^1/_{1700}$ av vandstofatomets, og der maatte derfor et overmaate stort antal til for at frembringe en forandring i atomvegt fra 4 til 7 (helium til lithium), mens der i det foran beskrevne eksempel bare er e n elektrons forskjel.

Elektronteorien er derfor heller ikke færdigarbeidet til et tilfredsstillende system. Men da den forklarer meget og slutter sig saa nær til den fysiske betragtning av mange andre fænomener end de rent kemiske, vil den sikkert bli videre behandlet, indtil det viser sig, om den kan bli av værdi for forskningen.

Hvis elementerne er av forskjellig alder kan der jo bli spørsmaal om i hvilken rækkefølge de er dannet. Vi har set at Crookes antok en utvikling efter stigende atomvegt, altsaa langs de horisontale linjer i Mendelejeff's tabel. Med støtte i elementernes forekomst i fiksstjerner av forskjellig temperatur (alder), er det ogsaa antat at utviklingen kan være foregaat langs de vertikale rader: He, Ne, Ar, Kr, Xe, H, Li, Na o. s. v.

Endelig har Sir W i l l i a m T i l d e n tænkt sig flere parallelt løpende utviklinger. Han gaar ogsaa ut fra to urstoffer, et positivt og et negativt. Av disse skulde saa være dannet direkte de 8 første elementer og et endnu ukjendt. Fra disse skulde saa utviklingen av de andre være foregaat. Fra Li: Na, K, Rb, Cs, fra F: Cl, Br. og J. Fra Be skulde utviklingen ha tat to retninger: Ca, Sr, Ba, og Zn, Cd, Hg. Utviklingen anskueliggjøres ved nedenstaaende diagram. (Fig. 5).

Her er dog ikke ædelgaserne tat med, og der er sat mange spørsmaalstegn for eventuelle forsvundne (desintegrerte) elementer.

Rækkefølgen i utviklingen — om der er en saadan — vil vel aldrig bli sikkert eftervist; men eftersom der blir et mer maalbevidst arbeide

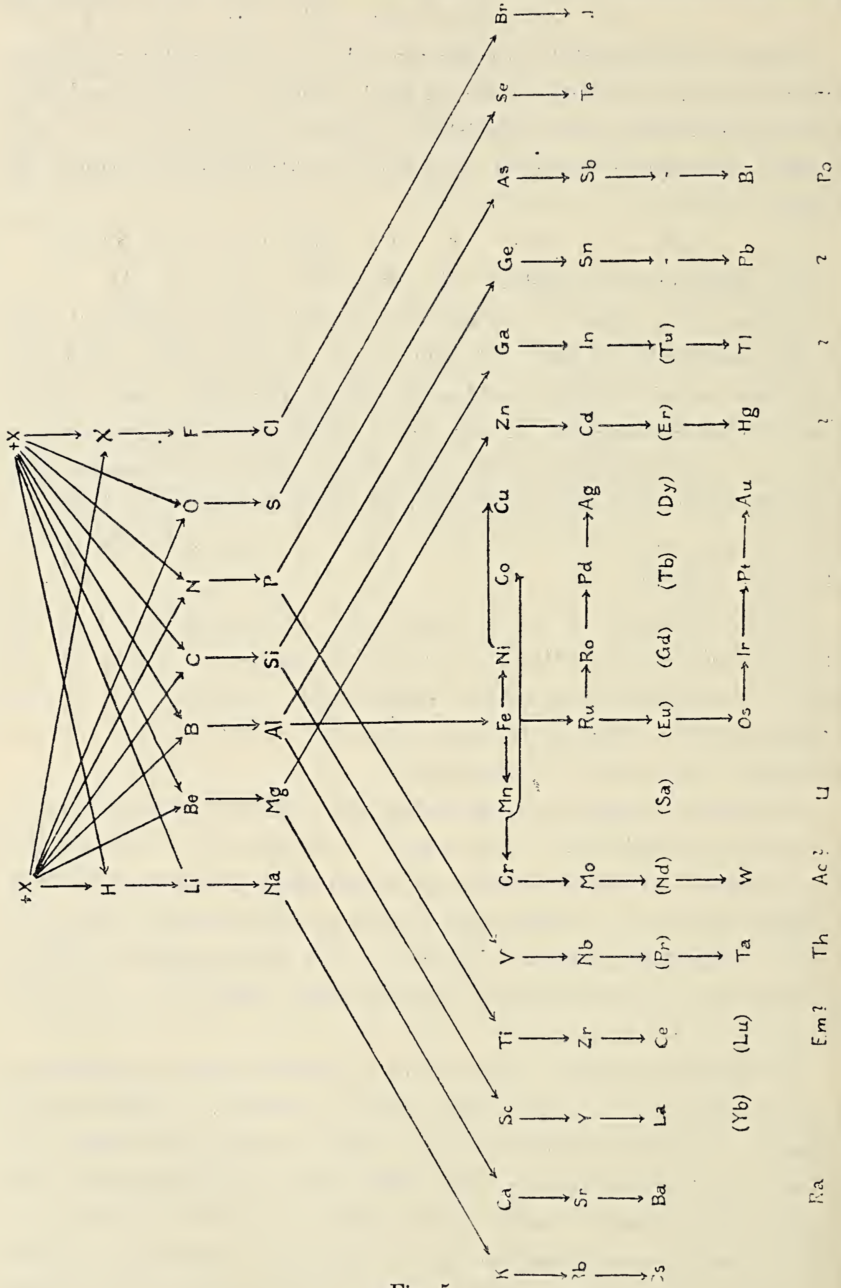


Fig. 5.

for at finde sammenhængen mellem elementerne, vil større klarhet end den man nu har, opnaaes.

Hvordan nye plantearter opstaar.

Av dr. G. Beck v. Mannagetta.

Hvis man paa Linnés tid hadde spurgt en naturforsker, hvorledes han tænkte sig de talrike planteformer paa jorden opstaat, vilde han sandsynligvis ha undret sig over, at man i det hele kunde stille et saa meningsløst spørsmaal; det var jo sikkert, at der fandtes saa mange arter som Gud oprindelig hadde skapt. Og hadde man skeptisk antydet, at de talrike bestemt forskjellige haveplanter først var blit frembragt ved menneskenes hjælp, at man allerede længe hadde foretat krydsning av blomster og frembragt hybride former, hadde vel svaret likeledes været: herved fremstaar der ingen nye arter, for en art avler kun igjen den samme art og hvis der gives krydsninger, saa er disse ikke forplantningsdygtige netop fordi de ikke er skapt av Gud og derfor paa forhaand er bestemt til at gaa tilgrunde.

Før Linné optraadte, stod det fast: Det var bare slegterne som var skapt av et overnaturlig væsen, arterne og de underordnede former var opstaat ved paavirkning av ytre vilkaar inden slegten og det samme var tilfældet med hybrider.

Under vægten av Linnés autoritet lot man de av Gud skapte arter gjælde for planterikets systematiske enheter og dette gjælder i visse henseender ogsaa den dag i dag, da systematikken og særdeleshet floraerne, som jo maa klassificere baade vilde og dyrkede planter, ubetinget behøver en enhet at ordne efter.

Dette indrømmes ogsaa. Men spørsmaalet er, hvad er den systematiske enhet der kaldes art (species), som man er kommet til gjennem sammenlignende abstraktion av det empiriske kjendskap til planten? Hvad er arten i planteriket? Dette er et overordentlig vigtig punkt i spørsmaalet om planternes formutvikling og det maa være klart, før man kan avgjøre, om der overhovedet opstaar nye planteformer.

Man vet nu meget godt, at der inden planteriket ikke findes nogen saadan enhet, men vistnok i dyreriket. Dette ligger i abstraktionens væsen, idet den aldrig kan omfatte virkelighetens hele fylde og altid maa bli ensidig. Et slikt artsbegrep kan like saa lite som slegt (genus) eller familie (ordo) betragtes som den reelle enhet i planteriket. Efter flere forskeres mening er snarere de saakaldte elementære arter den virkelige systematiske enhet. Men disse byr den vanskelighet, at de kun i de sjeldneste tilfælder kan bestemmes alene ved iagttagelser i det fri og endnu mindre lar det sig gjøre ved herbarieeksemplarer.

Kun ved at dyrke planterne og studere de nye man faar av deres frø, kan man faa sikkerhet for, om man har for sig en art med konstante kjendemerker, det vil si en elementær art.

Først da kom man altsaa nærmere en løsning av spørsmaalet om en systematisk enhet, da man ved art forstod alle de individer tilsammen, som i alle væsentlige kjendemerker stemmer overens indbyrdes og med sit avkom. Det avgjørende til adskillelse av arterne søker man nu kun forsaavidt at fastholde ved abstraktion, som de, fordi de er av ens avstamning, fra et subjektivt standpunkt ikke har nogen større væsentlige avvigelser indbyrdes, da de jo stadig videre arver visse kjendemerker fra generation til generation, saa at de efter almindelig opfatning kan ansees for konstante.

Naar man fastholder dette, er vel artens begrænsning skarpere trukket, men den enhet som skulde være vort utgangspunkt for nye arter er dermed ikke fundet. Ved en slik metode til adskillelse av arterne kommer man snart til den erkjendelse, at floraernes enkelte arter fremdeles stadig maa komme til at omfatte ganske forskjellige ting, at f. eks. Linnés varieteter meget heller kan opfattes som elementære arter, mens paa den anden side mange saakaldte arter er grundet paa saa ubetydelige kjendemerker at de vanskelig eller slet ikke mer kan opretholdes, som i slegterne Hieracium, Rubus, Rosa o. a. Alene ved de slegter og arter som i tidens løp er gaat slik tilbake at bare de sidste rester av dem findes i den nuværende vegetation, blir det lettere for os at abstrahere de gode slegter og arter.

Men andre grupper som de kurv- og skjermblomstrede tilsteder i det hele ingen god systematisk enhet. Jeg minder bare om, hvor smaa, ja ofte hvor unaturlige, de kjendemerker er ved hvis hjælp man adskiller slegterne i polymorfe familier, f. eks. hos de kurvblomstrede pappusstraalenes farve, form og antal, hos de skjermblomstrede de anatomiske og morfologiske forhold i frugtens bygning, hos de korsblomstrede frugtens og frøets eiendommeligheter. Alt dette er gjennemgaaende kjendetegn av ringe værd.

Overfor slegtene Hieracium, Rosa, Rubus slaar vor viden i det hele tat ikke til, naar vi skal adskille arterne. Artsbegrebet forsvinder av ovenfor omtalte grunde. Den gamle systematiske skole, saaledes som den er repræsentert av Linné og endnu i forrige aarhundrede f. eks. av de tyske botanikere W. D. Koch og Neilreich, kunde derfor alene skjelne arter av ulike værd og deriblandt saadanne med

et uhyre omfang; Rubus fruticosus og Rosa canina (bjørnebær og almindelig nyperose) gir klassiske eksempler herpaa.

De nye systematikere, som fandt sine repræsentanetr i A. v. Kerner og hans tilhængere, var heller ikke istand til at gi arterne ensartet værd, men de erstattet de gamle arter med mindre, tildels meget smaa. Dette blev gjort med fuld ret; der forelaa nemlig allerede dengang erfaring for, at selv arter av underordnet rang, de saakaldte „petites espèces", kunde bevare sine karakterer konstante, naar de blev dyrket.

Dette resultat skylder vi den av den gamle skole saa ofte utskjældte og forhaanede botaniker, franskmanden Alexis Jordan. Han var den første som ved omfangsrike exakt utførte kulturforsøk beviste, at de fleste saakaldte „arter" i virkeligheten er kollektive, at de bestaar av flere, ja ikke sjelden av et stort antal elementære typer, som holder sig konstante ved dyrkning. Endnu kjender vi forholdsvis altfor faa av dem, fordi man ved beskrivelsen har maattet bygge paa herbarieeksemplarer og alene i de færreste tilfælde har kunnet anstille dyrkningsforsøk med vedkommende plante. Som eksempel maa anføres, at den almindelige lille vaarplante, som Linné har kaldt Draba verna, indeholder over 200 konstante „elementære" arter, som rigtignok kun adskilles ved ubetydelige men derfor like fuldt konstante kjendemerker. Det samme er tilfældet med stedmorsblomst, løvetand o. a., som ikke indeholder færre elementære arter.

Opdagelsen av disse elementære typer var kun den naturlige følge av den tiltagende kjendskap til planteriket og forsøkskulturen. Tournefort hadde ved aar 1700 opstillet slegterne som systematiske enheter og behandlet dem fortræffelig i sine verker. Ogsaa Linné holdt i sin „Philosophia botanica" i 1751, altsaa 50 aar senere, endda fast ved den sætning, at alle slegter var skapt paa en gang, da livet begyndte paa vor jord. Men senere forandret Linné sin anskuelse, sandsynligvis paavirket av det bifald, som møtte de av ham skarpere avgrænsede arter og antok arterne som skapte enheter. Allikevel vidste han godt, at de ikke var udelelige, men lot sig opstykke i varieteter, saaledes som han i mange tilfælde selv gjorde. Han indordnet altsaa varieteterne under artene og naar han ikke fik dette til, saa stillet han dem sideordnet, som f. eks. med varieteterne av Primula veris (Maria nøklebaand), som for os nu staar som vel organiserte former av høiere rang.

Den første fremgangsmaate var ikke vanskelig, for mange av hans varieteter er jo ikke andet end saakaldte retrogressive former, som utmerker sig ved at de mangler et eller andet, oftest utvendig synlig merke, de har arvet fra stamformen, f. eks. de har mistet haar, pigger, torne og andre organer. De har altsaa avlagt en karakter, som deres forfædre har hat. Andre saakaldte varieteter, som ikke lar sig underordne en plantеart, fordi de ikke kan føres genetisk tilbake til den, er netop ikke varieteter i egentlig forstand, men lettere kjendelige elementære arter.

Det kunde vistnok være let og bekvemt at fastholde de sideordnede varieteter saadan som Linné gjorde; begrepet varietet vilde imidlertid komme til at omfatte likesaa uensartede ting som hvad her alt er nævnt. Man skulde altsaa bare bruke betegnelsen varieteter om planter, hvis kjendemerker tydelig skyldes indflydelse av ytre faktorer, saasom god eller daarlig og forandret ernæring, f. eks. om høifjelds- og dalformer, om sol- og skyggeformer, om former fremkaldt ved salt, tør og kalkrik jordbund, om farvevariationer o. l.

Saaledes er, efter det som er sagt, den floristiske literatur endda ikke paa langt nær istand til at fastslaa de forskjellige elementære arter; den kan heller ikke bestemme sig for i sin almindelighet at anerkjende dem som systematiske enheter, da de er altfor smaa for det praktiske formaal. I visse henseender gjør den ret deri; for at splitte de gamle systematiske arter i tusener av nye er aldeles ikke noget at ønske for den praktiske plantekundskap og vilde, for bare at nævne en ting, slet ikke vinde vor scientia amabilis nogen nye venner. De nødvendige studier for kjendskapen til de elementære arter maatte nemlig gaa hand i haand med forsøkskulturer, som bare er utført for faa av artsgrupperne.

Hvad fremgaar nu av disse erfaringer med plantearten?

Systematikken behøver en systematisk enhet for at skape orden i de uendelige rækker av planteformer; den behøver et ordningsbegrep. Derfor har den opfundet artsbegrepet som er vundet ved abstraktion og følgelig maatte bli mer eller mindre konventionelt. Videnskapen er ganske ute av stand til at gi det en begrundelse og til at avgrænse det skarpere, fordi det er et kunstig begrep. Men enhver systematisk art er ikke andet end en gruppe individer som forekommer os at ligne hverandre, og som vi kunstig og vilkaarlig sammenfatter ved en abstraktion paa grundlag av nogen fælles kjendemerker, uten at kunne

paastaa at disse kjendemerker er arvelige. Individerne er det og ikke artene, som frembyr de vekslende kjendemerker. Man forstaar derfor let at man maa gaa ut fra individerne, hvis begrepsbestemmelse let kan gjøres skarp i planteriket, for i det hele at forstaa, hvordan nye former opstaar i planteriket. Det er i den henseende ganske likegyldig til hvilken art individerne skal henføres efter systemet, om i omfattende eller mindre grupper, efter det ene eller det andet kjendemerke.

Man antar i almindelighet at et individ faar avkom, som i arv fra sine forældre faar alle de væsentlige kjendemerker, som man betegner som organisationskjendemerker. Videre paastaar man at der ved forplantningen ikke opstaar noget nyt og at derved arten opretholdes. Allerede dette maa rettes. Erfaring og forsøk viser at avkom som virkelig i alle henseender ligner forældrene, i planteriket bare kan frembringes ved vegetativ forplantning, d. v. s. ved ikkekjønslig formering, som ved simpel vegetativ deling (løk, avlæggere, stiklinger etc.). Kunstig kan vi f. eks. formere mange planter ved stiklinger, ved deling av rotstokken, og vi vil da faa igjen absolut samme plante, naar vi dyrker den under samme vilkaar som moderplanten. Men det er som jeg skal paavise aldrig mulig ved podning.

Aldeles den samme organisme kan bare dannes paany derved, at individet paa en maate bygger avkommet av eget stof, d. v. s. danner det bare ved deling av sine egne cellekjerner og sine egne celler uten paavirkning av andre cellekjerner, altsaa frembringe nye celler til at danne avkommet uten at forskjellige cellekjerner smelter sammen. Bevis herpaa gir alle planter som formerer sig vegetativt, som jo gjennem aartusener har formert sig ved deling og bibeholdt de samme former som de hadde i stenkulperioden; likeledes de frøplanter, som formerer sig partenogenetisk[1]) som Alchemilla vulgaris (Marikaape) med alle dens elementære arter og endnu mange andre.

Men ved enhver kjønslig forplantning forener to cellekjerner med uendelig mange kjendetegnsanlæg og med individuelt forskjellig protoplasma sig til en tredje; denne nye kjerne, i hvilken to cellekjerners utallige kjendetegnsanlæg forenes paa en for os ukjendt maate, lægger saa grunden til at noget nyt kan opstaa, da jo den nye plante bygges ved kjernens videre deling og ved at dens egenskaper gaar i arv fra celle til celle.

---

[1]) Om partenogenese („jomfrufødsel“) i planteriket, se Dr. Ostenfeld's artikel i „Naturen“ 1909, s. 39, flg. Red.

Herpaa støtter sig som bekjendt den av A. v. Kerner og Weissmann hævdede amphimixis- eller blandingsteori. Denne teori holder stik selv ved forening av cellekjerner fra et og samme individ. Dette kan man se bare derav at individer av samme avstamning aldrig er aldeles like. Men selvfølgelig vil amphimixis i høiere grad bidra til at danne nye arter, naar to individer med mere forskjellige kjendemerker krydses, som f. eks. to individer av to elementære arter eller av to arter i den mening de blev tat av de ældre systematikere. Ved den uophørlige, uendelige gjentagelse av krydsning mellem individer av nærmere eller fjernere slegtskap, eller uttalt paa en anden maate ved krydsning mellem former av samme eller forskjellige arter, lægges grunden til individets omforming eller variation. Naar de kjendemerker som optræer hos disse ved befrugtning frembragte planter forekommer os paafaldende og nye (fordi de ikke tilhører stamfædrene), maa det indrømmes at der er opstaat en ny form. Og slik maa det altid opfattes enten kjendemerkene er ubetinget nye, d. v. s. at de er frembragt ved en ny kombination av kjendetegnsanlæg eller relativ ny, d. v. s. at urgamle hittil gjemte eller latente symptomer igjen kommer tilsyne.

Siden den tid da Linné krydset Tragopogon pratensis med Tragopogon porrifolius og Kølreuter i aaret 1761 ved en krydsning mellem Nicotiana rustica og Nicotiana paniculata frembragte det første saakaldte „botaniske mulæsel“ har overmaade mange forskere og gartnere frembragt hybrider, som ubestridt fastslaar, at der paa denne maate kan opstaa nye planter. Den normale kjønslige forplantning kan imidlertid selv om den sker ved et enkelt individ ogsaa frembringe nye planter. Man maa bare huske at de enkelte planter paa denne maate bruker længere tid til at frembringe nye former, end forskjellige individer og fjernere staaende former behøver ved krydsning. Kolossale tidsrum kræves vel før en sum av de meget smaa kjendemerker efter Darwins utviklingslære kan kombineres til noget, der slaar os som nyt og virkelig holder sig varig. Dette viser os at planternes omdannelse foregaar overmaade langsomt. Det maner os ogsaa til større forsigtighet. Selv om et individ faar avkom som gjennem flere generationer konstant arver et eller flere kjendemerker, er det dog ikke dermed avgjort, at det ogsaa gjælder for en videre længere fremtid; hertil strækker vore iagttagelser sig gjennem for korte tidsrum.

En kjendsgjerning som taler for betydningen av den langsomme omdannelse er, at pludselig opstaaede sterkt avvigende former svarer litet til livsbetingelserne og derfor ofte forsvinder snart. De opsigtsvækkende mutationer, de saakaldte „sport“ former i haver, som jo ikke er andet end sporadisk eller pludselig optrædende større variationer, er jo bare i de færreste tilfælde konstatert som konstante, naar planterne formeres ved frø.

Det samme viser ogsaa bastardene av underordnede former av forskjellige arter; ved selvbestøvning spalter de sig efter den Mendelske lov i bestemte talforhold (som 2 : 1 : 1). Men da selvbestøvning sjelden forekommer i den fri natur, blir de for det meste ved krydsning paany influert av sine stamfædre og hver generation, som er opstaat ved krydsning med forældrene viser snart en reduktion paa 50 %. Saa maa ogsaa de forsvinde som allerede Kølreuter beviste med sine tobakhybrider.

Derfor finder man hybriderne i den fri natur bare spredt og sjelden, og i større mængde bare de som formerer sig vegetativt. Bastardenes særlig sterke vegetative formering er aldeles ikke nogen eiendommelighet for dem. Den beviser bare, at der ved krydsning kan frembringes en ny, for planten gunstig egenskap. Bastardenes sterilitet kan heller ikke tillægges almen gyldighet, da man kjender bastarder som er mere frugtbare end stamfædrene.

Paa samme maate gaar det med mutationerne. Den flikbladede svaleurt (Chelidonium laciniatum) forsvinder f. eks. fra den botaniske have i Prag efter nogen aars forløp, aabenbart fordi dens ar blir befrugtet av blomsterstøvet av den almindelige svaleurt (Chelidonium majus), som hyppig forekommer der og paa denne maate sker der et tilbakeslag. Mange andre mutationer kan bibeholdes ved utvalg av avkommet eller delvis ogsaa ved podning, men andre gaar ogsaa meget hurtig ganske tapt.

Det er av megen interesse at nye former ogsaa kan opstaa, naar to arter vegetativt ved podning sættes i forbindelse med hverandre. Det er podningshybridene, hvis eksistens Hans Winkler i den seneste tid eksperimentelt har bevist paa en saadan maate, at der ikke længer kan strides derom. Han podet Solanum nigrum paa stammer av Solanum lycopersicum (den almindelige tomatplante), og efter at de var vokset sammen skar han stammen over med et snit, som blev lagt tvers gjennem den kileformig tildannede nedre ende av podekvisten

og gjennem den del av vildstammen, som omslutter den. Naar der ut fra saarflaten paa de steder, hvor podekvist og vildstamme støter sammen, vokste et nyt skud, saa var dette enten en saakaldt plantechimære, d. v. s. det bestod halvt av Solanum nigrum og halvt av Solanum lycopersicum eller der dannet sig en intermediær hybrid, og av saadanne iagttok Winkler 5 forskjellige sorter. Hybriderne fik blomster og frugter saa vel som ufuldkommen utviklet frø, men disse var bare delvis spiredygtige. Men han fandt ogsaa plantechimærer, som bestod av 2 forskjellige podningshybrider eller av en podningshybrid og en stamart, og iagttok videre at der fra en saadan hybrid — Solanum tubingense — skjøt frem skud, som hadde Solanum nigrums karakterkjendemerker.

Dette beviser at heller ikke den berømte Cytisus Adami kan være en paa kjønslig vis fremkommet egte bastard, men en kunstig fremkommet podningshybrid frembragt ved at pode Cytisus purpureus paa Cytisus laburnum (guldregn). Den vokser paa samme maate som de nævnte Solanum-bastarder og synes i sine egenskaper at følge den Mendelske spaltningslov; for Cytisus Adami frembringer nemlig snart et Cytisus laburnum — snart et Cytisus purpureus-skud, tildels fuldkomne, tildels ufuldkomne chimærer. Det har endvidere lyktes mig at fremstille en plantechimære ved podning av Ribes grossularia (stikkelsbær) paa Ribes aureum (guldribs).

Det er ganske gaadefuldt, hvorledes de blir til disse podningshybrider, som man hittil kun har faat ad vegetativ vei. Efter H. Winklers mening taler de iagttagne kjendsgjerninger snarere imot end for den gjængse mening, at de har sit utgangspunkt fra en celle, som er dannet ved sammensmeltning av to forældre-celler (eller cellekjerner). Da vi jo har set at der fra saarflaten vokser frem skud av forskjellig utseende, er det sandsynlig at forældrenes celler sammen opbygger bastarden og leilighetsvis igjen kan spalte sig i grupper paa forskjellig vis. Men det er i et hvert fald hermed fastslaat, at der ogsaa paa denne maate kan dannes nye planteformer, men rigtignok bare ved kultur. Dette viser os at vi grundig maa revidere vore meninger om arvelighetsspørsmaalene og især deleshet om den rolle cellekjernen spiller.

Det er altsaa fastslaat at der kan opstaa nye planteformer ved amphimixis og podning og saaledes ogsaa ved en egen vegetativ proces, som rigtignok ikke forekommer i fri natur. Men dette forklarer os det bekjendte forhold, vekselvirkningen mellem podekvist og vild-

stamme, særlig at podekvistens eiendommeligheter ikke altid blir bevart, men undergaar mange slags forandringer ved indflydelse fra stammen.

Det gjenstaar at besvare et andet vigtig spørsmaal: om et individ alene er istand til at erhverve nye kjendemerker og overdrage disse paa sit avkom. Spørsmaalet besvares meget forskjellig.

Man pleier almindelig hos hvert individ at skjelne mellem organisations- og tilpasningskjendemerker. Organisationskjendemerker er eiendommeligheter, som viser sig at være meget konstante (de arves med stor seighet), eller man definerer dem ogsaa negativt som kjendemerker, som ikke staar i sammenhæng med plantens specielle livsforhold. Saaledes forholder det sig f. eks. med mange kjendemerker i forplantningsorganerne og i den anatomiske bygning. Som tilpasningskjendemerker opfatter man saadanne som viser sig at være tillempet efter bestemte faktorer. Hertil hører mange kjendemerker i de vegetative organer, vekst- og bladformer, blomstens farve og duft, frugtens aapningsmekanisme o. a. De opstaar ved den almindelig anerkjendte individuelle variation, hvis aarsak vistnok er gaadefuld, men som væsentlig befordres ved den kjønslige forplantning.

Man antar at der ved tilpasning for det første ikke opstaar noget absolut nyt, men at der indtrær enten en økning eller en svækkelse i de eiendommeligheter som allerede er tilstede. Men naar tilpasningen har virket længe og mellemformene er utdød kan der opstaa noget nyt. Da altsaa omdannelserne mere eller mindre paavirkes av ytre forhold, tror man at de ikke eller kun i ringe grad er arvelige og at de ogsaa forsvinder, naar virkningen av de ytre faktorer ophører.

At dette ikke altid slaar til bevises derved, at mange tilpasningskjendemerker gaar i arv, f. eks. forskjellige kulturformers tidligere eller senere modning, fremdeles forskjellige morfologiske og biologiske egenskaper. Derved blir forskjellen mellem organisations- og tilpasningskjendemerker utvisket og begrepene blir vaklende paa grund av abstraktion. Hertil kommer hvad man efter utviklingslæren maa holde fast ved, at organisationskjendemerkerne ogsaa kan forandres, sikkert ialfald ved krydsning og mutation; dog er man hverken klar over eller enig om, hvorvidt de er gjenstand for forandring derved at tilpasningskjendemerkerne blir stabile. Naar man tar i betragtning, at hver plante bestaar av celler og at hver celles livsproces er avhængig av alle ytre livsfaktorer og i særdeleshet av energikilderne,

som de nødvendigvis maa lempe sig efter, og tænker paa hvor let f. eks. anatomiske kjendemerker ved denne indflydelse kan undergaa morfologiske og biologiske omforminger, kan man ikke længer bestride en mulig omdannelse av alle vegetative kjendemerker. Hvis et individ som er omdannet paa denne maate vedblir at være forplantningsdygtig og avkommet blir utsat for de samme ytre faktorer, vil de i reglen faa de samme tilpasninger. Man kan da like godt tro paa en gjentat tilpasning i samme retning som paa en arvet evne til at nyttiggjøre sig samme tilpasning. Men dette beviser ogsaa, at tilpasningskjendemerker gaar i arv, naar de viser sig hensigtssvarende, saalænge de faktorer, som har fremkaldt dem, ogsaa er tilstede; de kommer derefter uavbrudt til at gaa i arv saa længe disse samme faktorer har indflydelse paa planternes liv; der skapes da noget varig, f. eks. ved tilpasninger efter sollyset, idet denne tilpasning er den første betingelse for plantens liv. Saadanne kjendemerker blir like seigt fastholdt av planten som organisationskjendemerkerne. Men det lar sig derfor ikke gjøre at skille kjendemerker, som blir skapt paa denne maate ved plantens tilpasning efter de normale livsbetingelser, fra organisationskjendemerker; ogsaa av den grund, fordi alle kjendemerker hensigtsmæssig maa tillempes efter livsbetingelserne, og ogsaa de kjendemerker som vi betragter som organisations-kjendemerker — uberørte og uavhængige av de nuværende livsforhold — sikkert i tidligere tid maa ha været avhængig av andre ytre forhold; de vedblir at være uberørte kun fordi de livsbetingelser, som de skylder sin oprindelse, for tiden ikke forekommer paa jorden og vedlikeholdes bare fordi de ikke er til nogen skade for planten i dens kamp med omgivelserne.

La os tilslut fremhæve følgende med hensyn til dannelsen av nye planteformer:

Plantens liv — saa overordentlig avhængig som det er av de ustanselig vekslende livsfaktorer — kræver av alle celler saa vel som av den samlede organisme en uavbrudt tilpasning efter de ytre forhold. Denne tilpasning kommer istand ved den individuelle variation som bor i hvert levende væsen. Herved foregaar i morfologisk og biologisk henseende yderst smaa forandringer i hvert individ. Men disse omdannelser blir først paafaldende, naar de gradvis har summert sig op og forenet sig i løpet av et længere tidsrum, eller de viser sig pludselig ved mutation. Saadanne kombinationer av kjendetegn blir stadig paa grund av den kjønslige forplantning forandret paa de forskjel-

ligste maater eller paany forskjellig kombinert, men dette sker hurtigst, naar individer, som er blit forskjellige, krydses. Jo pludseligere denne nydannelse viser sig i planteverdenens utvikling, desto mindre utsikt har den til at holde sig, da den først maa underkastes det utvalg, som utrydder det uhensigtsmæssige i kampen for tilværelsen.

(Efter „Lotos".)

Det er almindelig bekjendt — og nævnes ogsaa av Darwin fleresteds i hans verker — at læsningen av Malthus' berømte „Principles of Population" har hat betydning for hans utformning av teorien om det „naturlige utvalg". En lignende betydning har Malthus' verk ogsaa havt for Alfred R. Wallace, som uavhængig av Darwin og omtrent samtidig med ham fremsatte en lignende teori om det naturlige utvalgs rolle ved arternes utvikling. — De fleste av „Naturen"s læsere kjender vistnok Malthus' bok av navn; men faa vil ha læst den. Red. har derfor trodd det vilde interessere mange at se det utdrag av boken — med forklarende bemerkninger, — som Wallace for et par aar siden har git i en publikation utgit av „Linnean Society" i London.

Red.

Bemerkninger til Malthus' „Principles of Population".

Av **Alfred R. Wallace.**

For at opfriske hukommelsen har jeg igjen set gjennem Malthus' bok, og jeg er sikker paa, at det ikke var noget specielt sted eller avsnit, der særlig paavirket mig, men den samlede virkning av kapitlerne III—XII av første bind (og særlig kapitlerne III—VIII), som utgjør omtrent 153 sider. Disse kapitler indeholder meget detaljerte beretninger fra alle tilgjængelige kilder om de forskjellige aarsaker som holder folketallet nede hos de vilde og barbariske nationer i Amerika, Afrika og Asien, tiltrods for at deres formeringsevne er stor nok til i løpet av et par aarhundreder at frembringe en tæt befolkning i disse verdensdeler.

Jeg har valgt de følgende avsnit, da de forekommer mig at være illustrerende for det hele, for at gi en forestilling — skjønt den jo blir ufuldstændig — om beskaffenheten av de kjendsgjerninger han fremførte. Her er henvist til 6te utgave. London; 1826, vol. I.

Kapitel IV.

Hindringer for stigning av folketallet blandt Amerikas indianere.

Vi skal dernæst kaste et blik paa den store verdensdel Amerika, som for den største del viste sig at være befolket av vilde, der levet i smaa uavhængige stammer og ernæret sig som de indfødte paa Ny-Holland av det naturen selv frembragte. Uendelige skoger dækket landet og jorden gav faa av de frukter og spiselige grøntsaker, som vokser i saadan overflod paa Sydhavets øer. Nogen av jægerstammerne kjendte vistnok et meget primitivt og ufuldstændig akerbruk, men det kastet saa litet av sig, at det bare kunde betragtes som et ufuldstændig tilskud til det livsophold de skaffet sig ved jagten. Man kan derfor si, at den nye verdens indbyggere hovedsagelig ernæret sig av jagt og fiskeri, og det er indlysende hvor begrænset tilgangen er paa midler til livets ophold med denne levevis. Tilførselen av fisk rak ikke andre end dem som bodde ved indsjøene, elvene eller ved kysten, og uvidenhet og træghet var ofte skyld i, at den indfødte — som litet tænkte paa fremtiden — ikke nyttiggjorde sig fisken stort utover den tid da der netop blev fisket. At jægeren trænger et stort landomraade til sit underhold er gjentagende bevist og anerkjendt. Antallet av vilde dyr inden rækkevidde i forbindelse med den lethet, hvormed de kan bli dræpt eller fanget, sætter den uoverstigelige grænse for jægerens samfund. Jægerstammerne lever likesom rovdyrene, som de ligner i levevis, spredt over jordens overflate. Som rovdyrene jager eller undflyr de sine konkurrenter og lever i uophørlig kamp med hverandre.

Under disse omstændigheter er det, at Amerika i forhold til sit landomraade var meget tyndt befolket, bare et eksempel paa den iøinefaldende sandhet, at befolkningen ikke kan øke uten tilsvarende tilgang paa næring. Men det interessante ved undersøkelsen, som jeg særlig ønsker at henlede læserens opmerksomhet paa, er hvorledes folketallet holdes nede i forhold til den knappe tilførsel.

Det kan ikke undgaa vor opmerksomhet, at en utilstrækkelig tilførsel av næring hos et hvilketsomhelst folk viser sig ikke bare som hungersnød, men ogsaa i andre mer permanente utslag av nød og frembringer visse skikke, som snarere virker til at hindre befolkningens vekst end til en umiddelbar ødelæggelse. (Side 35—37.)

Overalt i verden er det et almindelig karakteristisk træk for den vilde at han foragter og nedværdiger kvinden.

Blandt de fleste stammer i Amerika er deres stilling saa forfærdelig daarlig, at slaveri er en for mild betegnelse for deres elendige kaar. En hustru er ikke bedre stillet end et lastdyr. Mens manden tilbringer dagen med dovenskap eller fornøielse er kvinden dømt til uophørlig slit. Arbeidet blir paalagt hende uten barmhjertighet og tjenester blir mottat uten nogen ytring av tilfredshet eller taknemmelighet. Der er distrikter i Amerika, hvor denne nedværdigende tilstand har været følt saa haardt, at mødrene har dræpt sine smaa døtre, for med en gang at fri dem fra et liv dømt til trældom og elendighet. (S. 39.)

Kapitel VIII.

Om hindringer for stigning av folketallet i forskellige dele av Afrika.

Den beskrivelse, som Bruce gir av dele av det land han reiste gjennem paa veien hjem, gir os et billede, som endog er værre end tilstanden i Abessinien og viser hvor litet folketallet avhænger av fødslerne sammenlignet med i hvilken grad det avhænger av frembringelsen av levnetsmidler, og de omstændigheter ved den naturlige og politiske stilling som paavirker produktionen.

„Klokken $^1/_2$7“, skriver Bruce, „kom vi til Garigana, en landsby, hvor aaret før alle indbyggere døde av sult; benene var ikke begravet, men laa utover paa det sted, hvor landsbyen før stod. Vi slog telt mellem benene; hver flæk var fuld av dem“.

Om en anden by eller landsby bemerker han:

„Teawa kunde stille en styrke paa 25 ryttere. Resten av indbyggerne var vel 1200 nøkne, elendige og foragtelige arabere, likesom alle arabere der lever i landsbyer. Slik var tilstanden i Teawa. Følgerne derav vilde straks komme saa snart Daveina-araberne skulde bestemme sig for at angripe landsbyen; da vilde dens kornmarker paa en nat bli brændt og ødelagt av en skare ryttere, og indbyggernes ben spredt over jorden vilde være alt der var igjen, likesom av landsbyen Garigana.“

„Der er ikke noget vand mellem Teawa og Beyla. En gang i tiden fik Indedidema og endel andre landsbyer vand fra brønder og høstet mais, som var saadd omkring deres eiendomme. Daveina-araberne, som er dette lands forbandelse, har ødelagt Indedidema og alle landsbyerne omkring; de fyldte brøndene, brændte avlingen og lot indbyggerne dø av sult.“

Kort efter at han har forladt Sennar, fortæller han: „Vi begyndte at se følgerne av at det ikke hadde regnet. Der var saadd litet korn og saa sent at det knapt var over jorden. Det ser ut som regnet falder senere efter hvert som vi kommer nordligere. Mange folk var her beskjæftiget med at samle græsfrø for at lave et slags brød, som er meget daarlig. Disse folk ser aldeles ut som skeletter og det er ikke til at undres over, naar de lever paa slik kost. Der er ingenting som mer øker faren ved at reise og gjør fordommen mot fremmede større end det, at forraadene er knappe i det land en reiser gjennem."

„Kom til Eltie, en ensomt liggende landsby omtrent en halv mil fra Nilen, nordenfor en stor bar slette; alt er eng, undtagen elvebreddene, som er skogbevokste. Her var der ikke mer saadd noget korn. Folkene her var, som de vi tidligere hadde set, beskjæftiget med det samme elendige arbeide, de samlet græsfrø."

Naar klima og samfundsforhold er slik — skjønt et større fremsyn, mere flid og større sikkerhet adskillig vilde forbedre deres stilling og øke folketallet — vilde et større antal fødsler uten disse ledsagende omstændigheter bare forværre deres elendighet og folkemængden vilde bli som den var før.

Det samme kan siges om det engang saa folkerike Ægypten. Dets nuværende elendighet er ikke foraarsaket ved en svækkelse av formeringsevnen, men ved svækkelse av flid og fremsyn og ved den usikkerhet for eiendom, som er en følge av en tyrannisk og trykkende regjeringsform. Formeringen i Ægypten gjør for tiden alt hvad der er mulig for den. Den holder folkemængden fuldt paa høide med eksistensmidlerne, og selv om dens evne var ti gange saa stor kunde den ikke gjøre mere.

Restene av de gamle arbeider, de uhyre indsjøer, kanalene, de store vandledninger, som skulde holde Nilen under kontrol — ved at tjene som reservoirer, der skulde yde hjælp i de tørre aar og som avløpsrør for at hindre den store overflod av vand i de vaate aar, — antyder tilstrækkelig for os, at Ægyptens tidligere indbyggere ved kunst og arbeide og ved at sætte slettelandet under vand opnaadde at frugtbargjøre meget større landsstrækninger end de som nu er dyrket, og i nogen grad at hindre den nød som ofte føles ved en altfor stor eller utilstrækkelig oversvømmelse. Der fortælles om statholderen Petronius, at han ved kunst iverksatte, hvad naturen ikke kunde yde og bevirket

derved at overflod hersket i Ægypten, tiltrods for de vanskelige forhold under en mangelfuld oversvømmelse, som ellers altid hadde medført dyrtid. En for stor flom er like skjæbnesvanger for landmanden som en der er utilstrækkelig; og oldtidens folk hadde følgelig kanaler og avløpsrør som ledet det overflødige vand ut over Lybiens tørstige sand og gjorde selv ørkenen beboelig. Disse ledninger er nu alle i ustand og paa grund av det daarlige stel foraarsaker de ofte mer skade end gavn. Følgerne av denne forsømmelse og derav igjen nedgangen i eksistensmidler skyldes regjeringens overordentlige uvidenhet og folkets elendige stilling. Mamelukerne, som sitter inde med den største magt, tænker bare paa, hvorledes de selv skal bli rik, og i den hensigt benytter de sig av den for dem enkleste fremgangsmaate, de sætter sig i besiddelse av rigdom, hvor den findes enten ved at ta den fra dens eiermand eller ved stadig at paalægge nye og vilkaarlige skatter. Deres uvidenhet og brutalitet og den stadige uro som de lever i gjør at de bare har tanke for at berike landet, for desto bedre at kunne utplyndre det. Derfor kan det ikke ventes at regjeringen utfører noget offentlig arbeide og der er ingen enkelt eiendomsbesidder, som vover at gi sig ifærd med nogen forbedring, der kunde antyde at han hadde kapital, da dette sandsynligvis vilde være signalet til hans ødelæggelse. Under slike forhold kan det ikke forbause os at de gamle ledninger blir forsømte, at jorden er daarlig dyrket og at eksistensmidlerne og som følge derav ogsaa folketallet er sterkt reducert. Men saa stor er deltaets naturlige frugtbarhet paa grund av Nilens oversvømmelse, at skjønt der ikke anvendes nogen kapital paa landet, skjønt der ikke er arveret og næsten ikke eiendomsret, underholder det fremdeles en betydelig folkemængde i forhold til sin utstrækning, — som, hvis eiendomsretten var sikret og driften ordentlig ledet, vilde være stor nok til gradvis at forbedre og utvide dyrkningen av landet og bringe den gamle rigdom tilbake. Det kan trygt siges om Ægypten at det ikke er mangel paa befolkning, som har hindret arbeide, men mangel paa arbeide som har holdt befolkningen nede.

De nærmeste aarsaker, som holder befolkningen nede i forhold til de nuværende indskrænkede eksistensmidler er kun altfor indlysende. Bønderne har ikke mere tilovers at leve for end netop nok til at opholde livet. Et elendig brød, bakt av durra, uten surdeig og uten smak, koldt vand og raa løk er hele deres kost. Kjøt og fett,

som de er forfærdelig glad i, ser de aldrig uten ved festlige leiligheter og det bare de som har litt bedre raad. Boligerne er hytter av jord, hvor den fremmede vilde kvæles av hete og røk og hvor de sygdommer, som opstaar ved mangel paa renslighet, ved fugtighet og daarlig ernæring, ofte optrær og herjer frygtelig. Til disse materielle onder kommer en stadig utryghet, frygten for plyndringer av araberne og hjemsøkelse av mamelukerne, den arvelige blodhevn mellem familierne og alle ulykker som følger av en ustanselig borgerkrig.

I 1783 gik en forfærdelig pest og i 1784 og 1785 hersket en frygtelig hungersnød, da Nilens oversvømmelser slog feil. Volney tegner et forfærdelig billede av den elendighet, som raadet ved denne leilighet. Gaterne i Kairo som først var fulde av tiggere blev snart fri dem igjen, da de enten døde eller flygtet. En voldsom mængde elendige mennesker spredtes over alle nabolandene for at bjerge livet, og byerne i Syrien var oversvømmet av ægyptere. Gater og offentlige pladser var overfyldt av uthungrede og døende skikkelser. Man tok sin tilflugt til de mest motbydelige midler for at tilfredsstille hungeren; den væmmeligste føde blev slukt med begjærlighet; og Volney nævner at han under det gamle Alexandrias mure har set to elendige individer, som sat paa aadslet av en kamel og sloges med hundene om det raatne kjøt. Avfolkningen paa de to aar blev regnet til en sjettedel av alle indbyggerne. (S. 158—164).

Det var læsningen av slike fremstillinger fra alle verdensdeler og med de forskjellige detaljer, som gjorde et saa dypt og varig indtryk paa mig, skjønt jeg glemte de enkelte omstændigheter. Ti eller tolv aar senere, da jeg forsøkte at finde (som jeg i aarevis hadde gjort det) de mulige grunde til artenes forandring, husket jeg pludselig paa virkningen av det, som Malthus kalder „positive hindringer“ for formeringen. Jeg saa da at krig, plyndring og massemord mellem menneskene var hos dyrene det samme som de kjøtætendes angrep paa de planteætende og den sterkeres angrep paa den svakere. Hungersnød, tørketid, oversvømmelser og vinterens storme paavirker vel endog dyrene mer end menneskene; for mens dyrene har en formeringsevne som er to til tusen gange større end menneskenes, maa jo ogsaa den visse aarlige ødelæggelse være mange gange større.

Da stod pludselig klart for mig, som for Darwin 20 aar før, — visheten om, at de som aar efter aar overlever denne forfærde-

lige ødelæggelse, maatte i det hele være dem som hadde et eller andet fortrin, som gjorde dem istand til at undgaa hver enkelt dødsaarsak, som den store mængde bukker under for — at efter den velkjendte formel, den bedst skikkede lever igjen. Da saa jeg ogsaa straks at den altid tilstedeværende variationsevne hos alle levende ting skaper det materiale, hvorav de som passer mindre til livsvilkaarene lukes ut, mens de bedst skikkede fortsætter racen. Men dette blir bare et bevis for at de former som passer bedst til naturvilkaarene lever videre, og medfører i og for sig ikke nogen nødvendighet for forandring av artene ifølge den gamle opfatning, at den uorganiske verden er evigvarende og praktisk talt uforanderlig, med undtagelse av nogen faa lokale ubetydelige katastrofer.

Men samtidig som jeg læste Malthus læste jeg — og dette gjorde et endda større indtryk paa mig — Sir Charles Lyell's udødelige „Principles of Geology", som lærte mig at den uorganiske verden — hele jordens overflate, sjø og land, fjeld og dal og hver enkelthet i dens klimatiske betingelser var og hadde altid været under uavbrudt langsom omforming. Det blev saaledes klart, at de forskjellige former av liv stadig maa ha lempet sig efter disse forandrede vilkaar for at kunne leve. Følgerækken av fossiler gjennem alle geologiske lag er beretningen om denne forandring; og det var let at se at disse forandringers overordentlige langsomhet gav rikelig anledning til, at den organiske verden uavbrudt automatisk har kunnet tillempe sig efter den uorganiske verden, likesom hver enkelt organisme har kunnet tillempe sig efter enhver anden organisme i det samme omraade ved den enkle proces „variation" og „den mest skikkedes overleven". Dette var den grundlæggende tanke for „artenes oprindelse" logisk utformet ved betragtningen av en række sikkert fastslaatte kjendsgjerninger.

Mindre meddelelser.

Ny hypotese om planeten Mars. Mars har i løpet av høsten, da den har været jorden særdeles nær, været gjenstand for indgaaende studier fra astronomernes side. Dens utseende har i denne tid frembudt mange merkeligheter, og store forandringer er i kort tid foregaat paa dens overflate. Det ser ut som om planeten delvis er bedækket med taake, der har gjort farven meget blekere end sedvanlig. Mars optræder jo som bekjendt som en forholdsvis sterk rød stjerne.

Overflaten viser sig som bekjendt inddelt i mørke partier, der paa kartene faar navn av hav, bugter, sjøer, kanaler, og lyse partier, der betegnes som land, uten at det naturligvis dermed er avgjort, at det mørke virkelig er vand og det lyse er land. Dette synes dog at være den almindelige mening.

I „Bulletin de la societé astronomique de France" optræder Adrian Baumann med en anden hypotese, som turde være av interesse at gjøre sig bekjendt med.

Han mener, at de lyse partier med alle sine mørke kanaler i alle retninger tvertimot meget godt kan være isbelagte hav, der maa vise sig lysere end landmasserne. De behøver dog aldeles ikke at vise sig ganske hvite, likesom gletscherne her paa jorden jo heller ikke er hvite om sommeren. Det er f. eks. meget mulig, at de isbelagte hav kan være bedækket med vulkansk støv og med planter, levende eller døde. Hvorfor skulde nemlig ikke Mars kunne ha vulkaner, likesom jorden og maanen, saa meget mere som Mars sandsynligvis staar paa et utviklingsstadium mellem jorden og maanen. Til støtte for hypotesen om vulkaner paa Mars anfører han de merkelige forandringer, som man har iagttat ved den store mørke flek, kaldet „Solens sjø". Denne viste sig nemlig den 7de juni 1907 dobbelt, bestaaende av 2 adskilte mørke flekker av forskjellig størrelse. Den 13de juli samme aar berørte de to flekker hverandre, og den 28de juli 1907 var de to flekker flytt sammen til en avlang flek.

Disse observationer mener han kan forklares ved den antagelse, at „Solens sjø" i virkeligheten er en vulkan, og at der i 1907 dannedes en ny vulkan i dens umiddelbare naboskap; denne vokste, indtil begge vulkaner tilsynelatende smeltet sammen til en.

De „kanaler", som gjennemsætter hine islagte hav, mener han, er sprækkedannelser, nye eller gamle. Disse sprækker dannes, hvor motstanden er mindst, nemlig mellem øer indbyrdes eller mellem øer og fremstikkende nes. Man maa dog ikke tænke sig „kanalerne" som brede havarme i isen. Naar isen sprækker, da fryser tvertimot sprækken meget hurtig til igjen, men efterlater sig et merke i overflaten. Derpaa sprækker den maaske like ved siden av o. s. v., og alt dette gjør, at der dannes et mere eller mindre bredt baand over isen, der kan ta sig ut som en „kanal". Alt efter omstændigheterne kan denne kanal bli mere eller mindre tydelig, eller til sine tider ganske forsvinde.

Efter dette maa altsaa oceanerne paa Mars være bedækket av svære isflak, der svømmer paa vandet. Grænserne mellem disse isflak markeres av „kanalene", der i reglen gaar fra v. til ø. Naar to isflak kommer i bevægelse i retning parallel sprækken eller kanalen, blir det parti, som ligger mellem øerne i ly av bevægelsen, især, hvis øerne er noget store. Der dannes da to parallele kanaler, der tangerer øerne paa hver side; herved forklares „kanalenes" fordobling.

De islagte hav paa Mars fordrer en lav temperatur. Denne er efter hans mening kun en følge av den større avstand fra solen, hvilket bevirker, at de ækvatoriale egne paa Mars ikke mottar mere varme pr. flateenhet end det sydlige Grønland. Paa grund av den tynde

atmosfære, vil ogsaa varmen straale hurtigere ut til verdensrummet end her paa jorden.

Men hvorledes skal man da forklare de hvite polkapper paa Mars, der med sin forholdsvis ringe utstrækning tyder paa en høiere temperatur end paa jorden?

Han mener, at polkappernes omgrænsning ikke behøver at betegne grænsen mellem is og vand, grænsen for den smeltende is altsaa, men at det kan være grænsen for en slags plantevekst, der lever paa isen og langsomt avancerer mot polen, efterhaanden som temperaturen stiger. Man maa huske paa, at solen hver dag skinner fra en skyfri himmel, at planeterne om dagen kan opvarmes av solstraalerne, der smelter den rim, der bedækker dem i løpet av natten. Det dannede vand kan de da absorbere og føre en slags liv. Om natten sover planterne, og de behøver aldeles ikke at generes videre, om temperaturen synker 20° eller endog 50° under nul.

Som man ser, sætter denne hypotese den gjængse anskuelse av Marsoverflaten paa hodet, idet fordelingen av land og vand blir stik motsat av betegnelsen paa karterne. P. B.

Et stenaldersravstykke fra Jæren. Det er ofte saa, at naar en ny oldsaksform eller oldsaksgruppe dukker op i arkeologien, saa kommer den sjelden alene, — saa som der kan nævnes adskillige eksempler paa i de sidste ti aar. Nu er vi netop i det tilfælde med norske ravfund fra stenalderen. For ikke saa mange aar siden var de ikke indregistrert i vore samlinger. Herøfundet med de halvmaaneformede stykker var længe det eneste. Nu kjender vi fem.

Ikke mange dage efter at jeg hadde læst dr. Scheteligs behandling i „Naturen"s juli—august-hefte av de nye fund han har trukket frem og belyst paa en udmerket maate, kom der ind til Stavanger museum en ravperle fra et stenaldersfindested ved Orre i Klepp prestegjeld paa Jæren. Med dette fund er der føiet et nyt og vigtig led til gruppen av norske ravstykker.

Den ved Orre fundne ravperle.

Det er en ganske uregelmæssig liten ravperle, gjennemboret i den ene ende paa den i stenalderen almindelige maate ved konisk boring fra to sider. Den ene ende viser en naturlig bruddflate, iøvrig er stykket litet bearbeidet, saavidt der kan dømmes herom paa den av veirliget forvitrede overflate. Dette forhold gjør at man ikke kan følge spor av bearbeidelsen ordentlig. Imidlertid vilde det hat interesse at kunne avgjøre dette for spørsmaalet om stykkets sammenhæng

med ravperler andetsteds. Undersøkelsen kan bare konstatere at formen høist sandsynlig er tilfældig, ikke tilsigtet. Det er en liten ravklump, anvendt som den er erhvervet, kun gjort tjenlig ved gjennemboringen.

Om farven kan der siges litt, idet den her ved dette stykke gjentar, hvad man nu kjender fra de andre norske fund, som jeg har hat leilighet til at se allesammen. Det delvis gjennemskinnelige, gule rav som her er kommet til anvendelse, skiller sig ikke saa litet fra jernaldersperlene av rav, de er av grovere, ugjennemskinnelig konsistens, som regel mere forvitret. Det er naturligvis ikke udelukket at dette delvis kan skyldes de smaa dimensioner ved jernaldersperlene, men det er ogsaa mulig at det kan skyldes forskjellig proviniens av selve raamaterialet. La os ialfald være opmerksom paa dette punkt ved videre undersøkelser.

At denne lille perle fra Orre i Klepp stammer fra stenalderen er godtgjort gjennem fundforholdene. Den er plukket op paa en „flintmark“ ved Orre, litt nord for gaardene, i heien mellem havet og Orrevandet, hvor flint oftere er fundet i bearbeidet tilstand. Den kom ind sammen med et litet pimpstensstykke, som i stenalderen paa Jæren har været benyttet til glatning av pileskafter o. s. v. I almindelighet kan disse flintmarker antages at skrive sig fra den yngre stenalder, her er det ingen tvil om at den datering maa være rigtig eftersom stedet ligger lavt, bare nogen faa meter o. h., og geologene meddeler os at i ældre stenalder stod havet her ca. 15, ialfald 10, meter høiere end den nuværende vandstand.

Naar denne ravperles form ikke er tilsigtet, men tilfældig, kan man vanskeligere si noget om dens avstamning, — enten den er fra det store ravcentrum i Østpreussen eller om den er fra Jylland, — begge omraader var store eksportcentrer i stenalderen. Men tænker man paa at dette stykke er det femte fund av vestlandsk stenaldersrav, hvilke alle hittil maa antages at stamme fra Østpreussen, og at repræsentere utvilsomme kulturelle færdselslinjer fra øst over Trøndelagen til Vestlandet, vil ogsaa ravperlen fra Orre naturligst gaa ind i gruppen som stammende fra de samme kulturforbindelser. Jæren er i mange henseender et typisk uttryk for den vestlandske stenalder, som indeholder en række kulturelementer fra den østlige strøm. Det vil derfor være et nyt led i beviskjæden om vi nu kan regne dette ravstykke til samme strøm som de andre vestnorske. Og nævnes bør det ogsaa at stenaldersrav fra det østlige Norge endnu ikke kjendes.

Tilslut kan nævnes et par ord om ravperlens form, ikke som bevis for nogen sammenhæng, men som et indicium. Baade i Jylland og Østpreussen er ravperler av tilfældig form almindelige. De er kun smaa ravstykker tat op av jorden og gjennemboret til bruk. Stykker, meget lignende Orre-perlen, er kjendt fra Østpreussen i gode avbildninger hos R. Klebs (Bernsteinschmuck d. Steinzeit bei Schwarzort, pl. VIII, 19). Enkelte av disse opfatter imidlertid Klebs som imiterte efter stenhammere eller økser. En ytre paafaldende likhet mellem Orre-perlen og et dyrehode, saaledes som dette fremtræder i skulpturgruppen i Uppland, Sverige, maa da ogsaa nævnes. Men er perlens form tilfældig kan jo herav intet sluttes.

Det som har vor nærmeste og umiddelbare interesse er imidlertid det faktum at vi nu har en norsk gruppe stenaldersrav, og at gruppen er utvidet til Jæren. Om nogensinde maa vi ha lov til at haabe paa nye fund her.

A. W. Brøgger.

Skintryte („blokkebær") med hvite frugter. Hvite eller gulhvite, altsaa næsten farveløse varieteter av ellers sterkt farvede bærsorter er ingenlunde nogen sjeldenhet. Som bekjendt findes nemlig blandt andet av de almindelig dyrkede bærbusker eksemplarer, der leverer næsten farveløse frugter, f. eks. bringebærbusken (Rubus idæus) og ribsen (Ribes rubrum). Bærene av de saaledes varierende busker har gjerne en litt anden smak end de normalt farvede; specielt er ribsen søtere end den røde normalform og er derfor blit betegnet med et eget navn („sukkerrribs). Ogsaa de gule bringebær er meget sukkerrike.

At der ogsaa findes tilsvarende varieteter av vore lyngarter turde være mindre kjendt. Av slegten Vaccinium, som omfatter vore 3 bedst kjendte spiselige lyngbærsorter, er blaabæret (V. myrtillus) og tyttebæret (V. vitis idæa) forlængst kjendt i saadanne næsten farveløse varieteter, mens skintryten eller blokkebæret (V. uliginosum) saavidt jeg har kunnet bringe i erfaring ikke hittil var kjendt med hvite frugter, ialfald fremgaar dette ikke av de skandinaviske floraer, jeg har hat anledning til at se. Heller ikke omtales hvitfrugtede former i den oversigt over skintrytens varieteter som C. A. M. Lindman har git i „Bot. notiser" for 1892.

At imidlertid ogsaa denne lyngart varierer paa samme maate som sine ovenfor nævnte slegtninger har nærværende meddeler hat anledning til at konstatere, idet en busk av denne art av mig blev fundet 8de august d. a. paa øen Fonnen i Fitjar prestegjæld, syd for Bergen, med fuldmodne, næsten rent hvite bær.

Eksemplaret som var en ældre sterkt forgrenet busk av ca. 50 cm.s høide, vokset langs en bergside (alm. rød granit) sammen med endel andre eksemplarer av samme art med normalt farvede bær.

Hos det varierende eksemplar var bærene som nævnt næsten rent hvite, tildels svakt grønlighvite og kunde saaledes allerede ved et flygtigt paasyn skilles fra det grønne stadium hos det normalt farvede bær. Av form var de langstrakte, temmelig kantede og tvert avskaarne i den øvre ende. De var bløtere, men mindre saftrike end normale bær paa samme modningsstadium, og ogsaa saften var fuldstændig farveløs og av en mindre utpræget smak end den vanlige hos denne bærsort. Selve busken syntes derimot ikke, hverken hvad forgrening eller bladform angaar at avvike fra hovedformen, med hvilken den paa stedet blev sammenlignet. Busken vokset paa indmark i nogen faa meters avstand fra en havreaker. Ved forespørsel paa stedet uttalte en av bønderne, at han mente at ha set et lignende eksemplar et sted i utmarken, uten at kunne nærmere betegne stedet. Dette eksemplar blev ikke fundet.

Da denne varietet saaledes synes at være ytterst sjelden og endog muligens hittil har været aldeles ukjendt i Skandinavien, vilde det være av interesse at faa meddelelser om mulige andre fund av den.

O. J. Lie-Pettersen.

Stærens hækkepladse. Den stedse mere og mere tiltagende tækning med skifer har efterhaanden gjort det vanskelig for stæren at finde passende hækkepladse i de byerne nærmest omliggende distrikter. De ældre hustake med tegltækning er ialmindelighet sterkt besat med reder, men paa mange steder formaar ikke disse at tilfredsstille behovet. I Bergensdalføret var derfor i sommeren 1908 adskillige reder anbragt i stengjærder og veiforstøtningsmure. I Sanddalen hækket flere par endog helt oppe i veikanten, altsaa umiddelbart under selve veilegemet, og nogen par hadde ogsaa installert sig i murhuller som laa i en knap halv meters høide over marken.

Hækkepladse av denne slags er ikke almindelige hos stæren, og der maa saaledes ha hersket adskillig „bolignød“ blandt dem, naar saa utsatte steder har maattet gjøre tjeneste. O. J. L.-P.

Øienlysning hos insekter. Det er en almindelig bekjendt sak, at øinene hos mange pattedyr — for eksempel hos huskatten m. fl. — om aftenen utsender et temmelig sterkt lys. Lignende fænomener kan vi ogsaa iagtta hos mange insekter, saaledes hyppig hos aften- og natsværmere blandt sommerfuglene. Tydeligst træder dette fænomen frem hos de større tusmørke- og natsommerfugle, for eksempel den store dødningesværmer (Acerontia atropos) og vindelsværmeren (Sphinx convolvuli), men det kan ogsaa iagttages hos en mængde mindre insektarter saavel hos saadanne som fortrinsvis er i bevægelse om aftenen og natten, som hos dem der tumler sig i det sterkeste sollys.

Som det allerede forlængst er paavist av flere forskere skyldes denne øienlysning ikke nogen egen lysproduktion i særlige lysorganer, saaledes som vi finder det hos de saakaldte „ildfluer“ (St. Hans-billen m. fl.), men er udelukkende et refleksfænomen altsaa utenfra indtrængende lys, som tilbakekastes fra øiets indre.

Naar det paagjældende dyr i nogen tid har været utsat for indvirkning av sterkt lys „slukner“ øienlysningen, og indtræder først da paany, naar det paagjældende individ i nogen tid har opholdt sig i mørke eller i meget svak belysning. Flyver en natsommerfugl fra mørket ind i et oplyst værelse, forsvinder lysfænomenerne efter forløpet av ca. 25 minutter, men fremtræder igjen efter forløpet av omtrent en time, naar dyret i denne tid har været holdt i fuldstændig mørke.

Efter meget sterk belysning tapes den nævnte lysevne for længere tid, og der kan, naar eksempelvis magnesiumslys har været anvendt, hengaa indtil 24 timer, før øienlyset atter fremtræder.

Utsættes det ene øie hos en tusmørkesværmer for lyset fra et brændende magnesiumsbaand, mens det andet er tildækket med et for lyset litet gjennemtrængelig stof, vil det sidstnævnte vedbli at lyse som før, mens det førstnævnte først efter forløpet av et døgn vil gjenvinde sin efter belysningen tapte glans.

Det vil herav forstaaes, at evnen til at utsende lys er bundet til en bestemt tilstand, hvori øiet paa det paagjældende tidspunkt befinder sig. De iagttagne forandringer i lysintensiteten og den sluttelige forsvinden av lysfænomenerne efter længere ophold i lyset, skyldes efter professor Exner forskyvninger i øiepigmentet.

O. J. L.-P.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1911 sin *35te aargang* (4de rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskapeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker foı Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr. Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

303.481

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 10 35te aargang - 1911 Oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 1 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

A. W. Brøgger: Jæderske stenalderbosteder ... 313

P. Boye: Om vort klokkeslet og datum....... 334

Christian Claussen: Livets rytmiske forløp..... 337

Mindre meddelelser: Temperatur og nedbør i Norge i juni, juli og august 344

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tillatt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen" angis som kilde.

FOR-BRUGERE AF CLICHÉER
KKA
OPNAAR HOS OS ALLE FORDELE
Nitid 1ste Kl. Arbeide
Korteste Leveringsfrist
Billigste Priser
KRA·KEMIGRAFISKE ANSTALT
ØVRE VOLDGADE 15
Telefon 8012

Jæderske stenaldersbosteder.

Av A. W. Brøgger.

Vor kundskap om stenalderen grunder sig helt og holdent paa de jordfundne oldsaker fra denne periode, og disse kan deles i enkeltfund og samlede fund, blandt hvilke bostedfundene uten sammenligning er de vigtigste. Ved bostedfund forstaaes da fund fra de pladser hvor stenaldersfolket har bodd, efterlatt sig maaltidrester, ildsteder, ufærdige eller ødelagte redskap, idethele alt som ved tilfældige forhold er kommet i jorden efter en enkelt stammes stadige ophold paa bostedet. Der danner sig av disse saker et kulturlag som senere i aarhundredernes løp er blit overleiet med humus. Slike bostedsfund fra norsk stenalder fremkom først i 60-aarene, første gang paa Jæren (Grude i Klepp, 1863), senere i stigende antal baade paa Østlandet og Lister og Jæren. I utviklingen av vor kundskap her har fremforalt Nøstvetbostedene (1878), Holeheien paa Jæren (1898), Vespestad paa Bømmeløen (1891), Viste paa Jæren (1907) og de sunmørske flintfund (1910) spillet en stor rolle. I sin almindelighet kan bostedene yde de værdifuldeste bidrag til belysningen av befolkningens kultur. Av det efterlatte materiale fremgaar først og fremst hvilket kulturstandpunkt beboerne har indtat. Deres redskap vil røbe dem som jægere og fiskere og det bortkastede avfald speiler deres daglige liv i mange former. Findes der husdyrben og kornrester, kan vi gaa ut fra de var kommet til et mere fremskredent kulturstandpunkt end de rene jægeres. Videre vil bostedsmaterialet som regel fortælle utførlig om beboernes tekniske færdigheter, hvilket atter bidrar til at klassifisere dem aandelig set. Bostedmaterialet yder endelig det bedste grundlag for sammenlignende undersøkelser med fjernere kulturomraader.

Jæren er i og for sig noget særpræget i norsk natur. Dets navn, J a d a r r viser at ogsaa de gamle eiede geografisk overblik nok til at

skille det ut som noget eget. Selv dengang da menneskene vandret ind i landet, da Jæren var saa forskjellig fra det det nu er, var det allikevel et eget stykke av Norge, med naturlige betingelser for utviklingen av kulturen bedre end noget andet sted i landet. Vistefundet har fortalt os hvordan det dengang saa ut her og det kan som indledning passe godt at høre litt om det.

Skogen vokste dengang vidt over det nu nakne Jæren. Nu staar vi paa den mindste lille høide og har det videste utsyn, horizont bak horizont: brune lyngheier, bakke efter bakke, indimellem de rutede bræt av aker og eng, skilt ved de hyggelige stengjerder som hører Jæren til, — røde taker paa de lave, lange, gode jæderhuser i ældre stil, og myrene med stakkene og de brune vandgrøfter, indsjøene med de sivbevokste strande, og over det alt den blaa himmel og ytterst ute det vide, blaa hav.

Men slik var det altsaa ikke i stenalderen. E k e s k o g e n vokste over hele Jæren, beviserne har vi i en række findesteder for fossil, postglacial ek. Klimatet svarte til dette og den frodighet, som det hav-varme klima herborte i eketiden maa ha hat, præger sig i den rike dyreverden som Vistefundet har fortalt om. Man maa tænke sig hvilken forskjel det blir i den almene milieu-bevidsthet, — et skogbevokset Jæren og Jæren i vore dager! Ovenikjøpet har det været eken som var det vigtigste skogdannende træ, slik som eken i en bestemt varme-maksimumsperiode har været det over hele det sydlige Skandinavien. Først langsomt, paa grund av klimatforandringen, har eken trukket sig tilbake, sandsynligvis i en tid som ligger omkring begge sider av Kristi fødsel. Først i middelalderen og endnu senere begynder vel Jærens avskogning for alvor at ta fart og sammen med den gaar da ialfald for en stor del omdannelsen av Jærens vasdragsforhold. Adskillige steder, hvor der nu findes oldsaker i sumpig eller myrlændt trakt, har der ganske sikkert været tørre pladser. Det er sandsynlig at myrdannelsen har sin del i avskogningsprocessen.

Da menneskene langsomt seg indover paa Jæren i stenalderen levet i furuskogbeltene i det indre av Jæren e l g e n i ensom majestæt og i traktene, hvor fjeldene tok fat, ogsaa b j ø r n e n. I furutoppene spillet t i u r e n, og e k o r n e t jumpet med sine lydløse trin fra træ til træ forfulgt av g a u p e n. I furuskogene holdt de ogsaa til s k o g m a a r e n og i l d e r e n, og h j o r t e n streifet ogsaa omkring her, mens r æ v e n jaget paa ymse steder.

Mot kysten vokste eken i rike mængder, svær og løvrik, og i dens skoge travet vildsvinet. I smaavandenes nærhet og i elvene laget bæveren sine hytter og de sivbekranste smaasjøer var et frodig tilholdssted for ænder og anden fugl.

Længere ute, paa selve stranden og paa skjærene ved Rott, holdt de til i mængder alle de fugler som gav hele kysten sit præg. Ærfuglen, fiskeanden, maakene, alkene, skarven, men fremst av alle geirfuglen, med sine kluntede bevægelser et let bytte for menneskenes efterstræbelser. Og mange andre dyr, som ikke er nævnt her, fugler, fisker og pattedyr, blev jaget av stenaldersfolkene, men alle de som her er trykt med spærret sats, er forlængst forsvundet fra Jæren, vildsvinet og ilderen til og med fra Norge.

Hvilken rikdom var her ikke at ta av for et jægerfolk som stenaldersfolket var, og hvor er det ikke selvsagt, at dette maatte indvirke direkte paa hele kulturutviklingen! Allerede det her fortalte, om ek og furu som længst er forsvundet sammen med de utvandrede dyr, gir et maal for hvor langt tilbake den tid ligger, i hvilken det første landnaam fandt sted. Perioden er kaldt efter eken, arkeologene kalder den ældre stenalder. Det er fra den de ældste fund fra mennesker i Skandinavien skriver sig, særskilt berømt ved de danske „kjøkkenmøddinger“. Vistefundet er den første norske „kjøkkenmødding“. Har vor kundskap om stenalderen i Norge idetheletat faat en større fart ved de sidste tiaars nye fund, saa har disse dog ved siden av at skaffe nyt lys over vigtige forhold ogsaa reist problemer som først nye fund og diskussioner kan bearbeide. Nærværende opsats tilsigter kun at skildre en betydningsfuld gruppe av fund fra Jæren, hvoriblandt enkelte nye ikke tidligere behandlede.

Vistefundet

som flere ganger er behandlet her i „Naturen“ har git os megen kundskap, men ogsaa vakt adskillige problemer. Det skal ikke her nærmere skildres, kun nogen hovedpunkter skal nævnes som grundlag for belysningen av de øvrige fund. Av kulturlaget her fremgik at befolkningen først og fremst hadde været skjælætere i en fremtrædende grad. Østers og kuong var en hovednæring, saaledes som den var det baade i Danmark og Sverige for stenaldersfolket. I skjæl- og kulturlaget fandtes videre benrester efter ikke mindre end 57 dyrearter, hvorpaa befolkningen hadde gjort jagt til deres

daglige underhold. Vigtig var det videre at erfare den utstrakte bruk av dyreknoklene til fremstilling av redskap for jagt og fiskeri. De mest fremtrædende benredskap var fuglepilen, laget av dyreknokler (elg), slanke fintbyggede stykker med furer i siden, deri har været indsat med et slags bek, ørsmaa kvasse flintfliser. Selve buen som maa ha været brukt var vel av træ, at dømme efter eksempler i danske kjøkkenmøddinger. Denne sindrige fuglepil er ogsaa i arkeologisk henseende et overmaate vigtig og interessant redskap. Med den har Visteboerne skutt ænder og andre fugle. Naturligvis har de kjendt en række andre metoder til fuglefangst. Ved den rike svømmefugl-fauna som fandtes paa Viste er det sandsynlig at de har brukt den samme metode som indtil for faa aar siden gaardbrukere og opsiddere paa Rott drev paa med: De snittet maakeungene i vingeroten om vaaren, saa de mistet sin flyvedygtighet, og fanget dem saa om høsten og dræpte dem til nedsaltning for vinteren. Denne fremgangsmaate er utførlig omtalt om Rott-boerne av amtmand de Fine i hans „Stavanger amts beskrivelse“ av 1745, saa vi kan anta at metoden maa være av betydelig alder. Fuglejagten har idetheletat spillet en meget stor rolle for Vistebefolkningen i stenalderen. Fiskeriet har ogsaa været drevet i stor utstrækning, hvilket bevises av de mange nydelige smaa angler av ben som fandtes og videre av en hel mængde fiskeben, bl. a. av havaal og torsk, lyr, lange o. s. v., hvilket baade forutsætter kjendskap til baater og fiskesnører, de sidste formodentlig laget av dyresener. Benanglene er elegante av form, omhyggelig fremstillet, men har ingen mothake i den korte gren. De repræsenterer den ældre arkeologiske type, idet allerede den yngre stenalders mænd har arbeidet angler med mothaker, hvorom nedenfor. Idetheletat er den jæger- og fiskerkultur, som Vistefundet viser os, ingen primitiv saadan. Der er jæger-fiskerfolk andre steder i verden, som hverken har kjendt anglen eller fuglepilen, og bostedsfundene fra den ældre stenalders befolkning i Norden viser gjennem en række slike tekniske detaljer at det har været et intelligent folk som først tok landet i besiddelse, et folk med en utpræget evne til utnyttelsen av de naturlige betingelser.

En række andre benredskap tjente forskjellige formaal i den daglige husholdning, naaler og prener til syarbeide, glattere til jevning av senetraaden, kniver av vildsvin- og elg-tænder til alt forefaldende arbeide paa bostedet.

Ellers har Vistebefolkningen mindre benyttet sig av stenalderens vigtigste materiale: flinten og grønstensbergartene. Flinten var liten, den blev brukt til bor, skrapere o. s. v., alt det kvindelige smaaarbeide som følger med jagtlivets utnyttelse. Bergartene er brukt til smaa økser, slepet paa eggen. Disse smaa økser viser os atter en arkeologisk type, idet slike „feltslepne kiler", som dr. A. M. Hansen kalder dem, er karakteristiske for hele den vestnorske stenalder, rigtignok i mere utviklede former.

Endelig har lerkartilvirkningen været kjendt, men det materiale vi har fra Viste er desværre litet og daarlig.

Av andet som fandtes i Vistedyngen kan ogsaa nævnes at der var et menneskeskelet av en gut paa ca. 15 aar, sykelig utviklet, begravet paa bostedet indunder fjeldvæggen.

La os dernæst i korte træk minde om Vistebostedets arkeologiske stilling. Det har tydelig forbindelse med danske kjøkkenmøddinger og svenske fund fra ældre nordisk stenalder. Vi mangler egentlig tilsvarende mellemled i østenfjeldsk stenalder, men maa dog tænke os at Nøstvetgruppen repræsenterer dette. Tidligere kjendtes fra Norge en speciel flintøksform fra ældre stenalder i skivespalteren. Den viste at ældre stenalderskultur kunde ventes hos os, og vi ser nu at Vistefundet og et par andre fund (særlig Sigersvold paa Lister og de sunmørske fund) som vi ikke her kommer til at behandle, er fremragende repræsentanter for en kultur vi litet har kjendt til, men som fremtiden ganske sikkert vil dra frem baade her og der. Paa Jæren har vi her fremforalt det følgende fund.

Stangeland, Klepp prestegjeld.

Dette overordentlig vigtige bostedfund er beklageligvis utgravet av usakkyndige folk til forskjellige tider, og meget er derfor gaat tapt av iagttagelser vedrørende fundet. Det blev opdaget i 1905 og er forsaavidt ældre end Vistefundet, men er ikke tidligere agtet paa. Nu er det temmelig ødelagt ved omroting.

Findestedet er en typisk heller, fig. 1, som ligger paa grensen mellem gaardene Stangeland og Skjæveland i Klepp. Helleren, som nu ligger litt uveisomt til, er fjernet fra sjøen vel 7 kilometer i vasdraget som Figgja danner og 4 km. øst for Holeheien boplads ved samme elv. Imidlertid ligger den omtr. 45 meter over havet, et forhold som ikke yder saa meget bidrag til dens nærmere bestemmelse

som stedets avstand fra sjøen. Helleren ligger mot syd og yder fortrinlig ly mot de kolde nordvestvinde paa Jæren. Dypt nedenfor bakken løper elven Figgja, lakserik nu i vore dager som den vel har været det i stenalderen. I bostedlaget fandtes imidlertid nogen

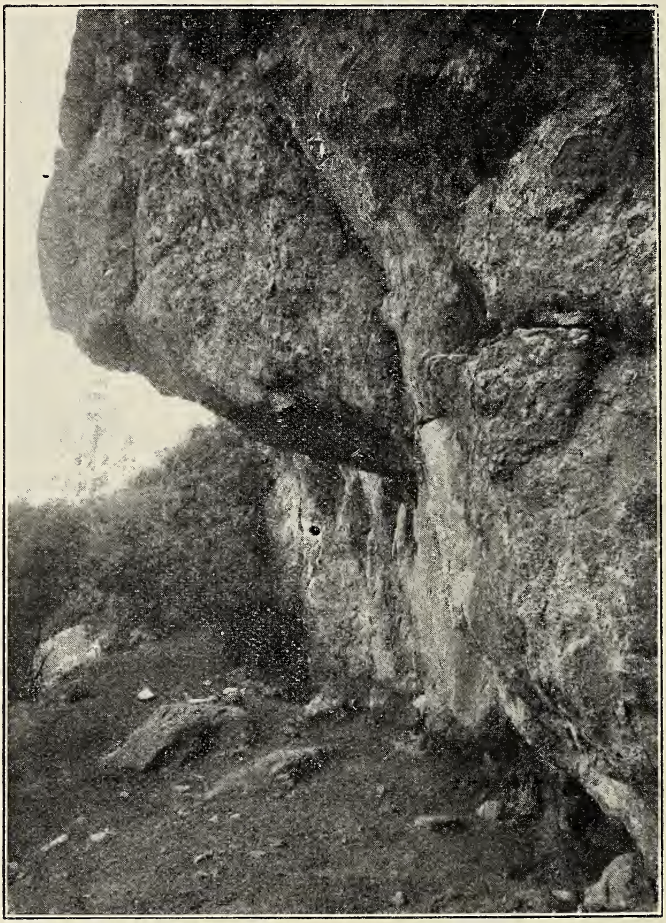


Fig. 1. Stangelandshelleren.

skjæl, østers, blaaskjæl og littorina, som viser at befolkningen ogsaa her har søkt at skaffe sig skjælføde. Sandsynligvis har da havet gaat længer op her den gang (ɔ: landet ligget lavere), da det ikke er tænkelig at man slæpte skjællene særlig langveis fra. Nu er nivaaforholdene langs Figgja saaledes, at der ikke skal mange meters sænk-

ning av terrænet for at havet kommer til at gaa ind i en temmelig lang bugt her. Figgjas nivaa ved jernbaneovergangen, næsten 10 kilometer fra mundingen er lavere end 10 meter. Enten man antar at den postglaciale sænknings maksimum har været ca. 15 meter eller mindre, vil da Stangelandsbostedet komme til at ligge nogenlunde i nærheten av en havbugt, om end adskillige meter over denne, med forholdsvis let adgang til skjæl. Om dette forhold straks mere.

Materialet fra dette bosted er efterhaanden samlet i Stavanger Museum. Forholdet ved Helleren har gjort — som ved Viste — at benrester og benredskaper er bevart. Det hele fund viser den nøieste overensstemmelse med Vistebostedet i alle punkter. Først og fremst ved fund av lignende fuglepiler som de, der fandtes i Vistedyngen. Typen og det hele arbeide som er ofret paa stykkene er komplet den samme som Vistepilene viser. Dernæst er der fundet benangler av fuldstændig samme type som ved Viste, slanke smaa velbearbeidede stykker uten mothaker i de korte grener. De er saa lik hverandre alle disse stykker fra Stangeland og Viste, at om man kjendte dem aldrig saa godt og de blev sammenblandet, vilde man vanskelig kunne avgjøre til hvilket bosted de enkelte hører.

Benanglene i forbindelse med de fundne skjæl har en viss betydning for bedømmelsen av bostedets alder. Som det nu ligger, vel 6 kilometer fra sjøen, vilde det være urimelig at tænke sig at befolkningen skulde ha drevet fiskeri. Hvis sjøen hadde staat endel meter høiere (d. v. s. landet ligget lavere) vil forholdene straks ændres. Men det er netop antallet av disse metre som spiller rolle. 2—3 kilometer vestenfor bostedet, i samme vasdrag, ligger som nævnt Holeheien stenaldersbosted, efter min bestemmelse ca. 5 meter o. h. Dette bosted, som utvilsomt er fra yngre stenalder, fordrer en strandlinje ialfald ikke mere end 3—4 meter høiere end nu. Men med en strandlinje paa 3—4 meter høiere end nu vil forholdene for Stangelandsbostedet ikke væsentlig ændres fra de nuværende. Først med en strandlinje paa mindst 6—7, helst 8 à 10, m. høiere end nu, vil forholdene ved Stangelandsbostedet være slik, at befolkningen der har hat nogenlunde let adgang til skjælføde og angelfiske fra baat. Der er m. a. o. hermed ført et topografisk bevis for at Holeheien bosted maa være betydelig yngre i geologisk henseende end Stangelandsbostedet. Dette var jeg forlængst paa det rene med av arkeologiske grunde, før jeg ved besøk paa begge steder i sommer fik klarhet for det avgjørende

ved disse topografiske forhold. Desværre er detaljkartene for daarlige til fremstilling av saken. Imidlertid vil vedføiede skisse gi et i alt væsentlig korrekt uttryk for forholdet, fig. 2.

Av ben fandtes ogsaa et par naaler, vel av fugleknokler, som fuldstændig minder om Vistestykkene. Derimot har Stangelandsbostedet ydet et par smaa benredskap av en eiendommelig form, som ikke fandtes paa Viste, men som nu kjendes andetstedsfra paa Jæren. Det er benstykker, tilsynelatende laget av væggene til rørknokler av større fugl. Enden av de avlangt firkantede stykker er omhyggelig togrenet. Sammenl. figur 3—4. Hittil er ikke kjendt noget lignende fra nordiske bosteder, og naar det skal gjettes paa, hvortil dette redskap kan ha været brukt, falder tanken naturlig paa et redskap til at greie ut garn eller snører med. Herom har jeg bedt hr. bestyrer Nordgaard at uttale sig og han har velvilligst meddelt, at det rimeligste er at det er et redskap som har været benyttet ved garnbinding. Han er tilbøielig til at anse de fundne stykker for avbrutte garnnaaler, hvorav bakenden er bevart.[1]) Det blir da nødvendig at anta at den ældre stenaldersbefolkning har kjendt fiske ved garn, og endskjønt man naturligvis ikke vil kunne bevise denne antagelse, vilde det ikke forekomme urimelig at tillægge et saa intelligent fiskerfolk som den ældre stenaldersbefolkning kjendskapet til garnfiske.

Ellers var det ingen andre benredskap som fortjener nogen særskilt omtale. Derimot fandtes en god del dyrebenrester, og disse er med sedvanlig velvilje undersøkt av hr. inspektør H. Winge, Kjøbenhavn, som nu har vist ogsaa den norske arkeologi saa mange tjenester. De bestemte knokler er:

„Somateria mollissima?, Ederfugl, arten saa godt som sikker. Stykke af et Albueben.

Colymbus septentrionalis, Rødstrubet Lom. Et Laarben.

Limnocryptus gallinula, Enkelt Bekkasin. Et Albueben uden nedre Ende.

Cervus elaphus, Krondyr. Nogle faa Tænder, adskillige Brudstykker av Lemmeknogler.

---

[1]) Hr. Nordgaard henviser til E. Krause, Vorgeschichtliche Fischereigeräthe und neuere Vergleichstücke, Abb. 515—519. Da Universitetsbiblioteket ikke eier dette verk kan jeg desværre intet ytterligere meddele herom.

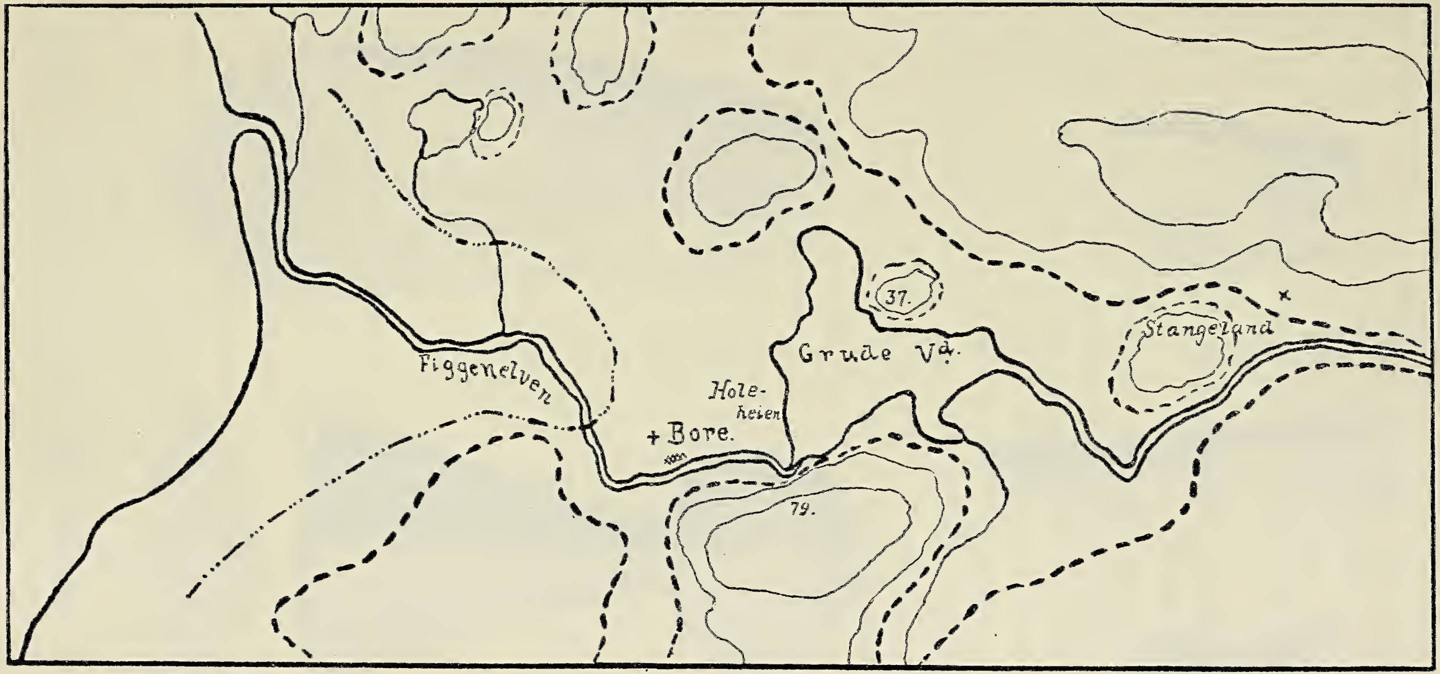
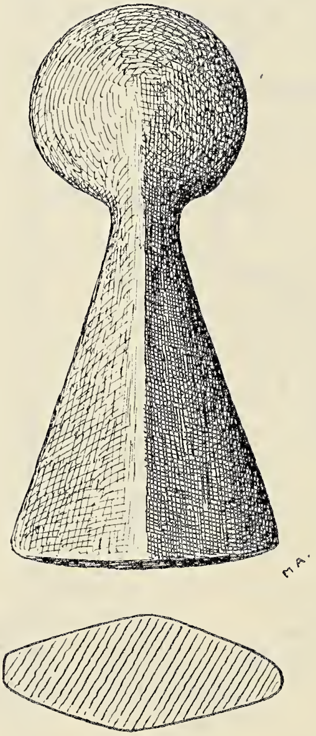
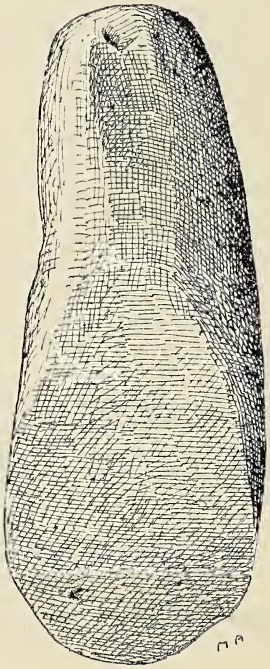


Fig. 2. Skisse over trakten mellem bostedene ved Holeheien nær Bore kirke (skravert) og Stangeland (×). Linjen — — — markerer strandlinjen ved ca. 10—12 meters høiere vandstand end nu. Linjen —···—··· markerer en strandlinje ca. 3—4 m. høiere end nu.

3. 4. 5.

6. 7.

Fig. 3—7. Stangeland, Klepp. (3—4 av ben, 5 flint, 6—7 bergart).

S u s s c r o f a f e r u s, Vildsvin. To løse Fortænder, Stump af en Underkjæbe med en næstbageste Kindtand ($23^1/_2$ millim. lang), Stykke af den bageste Del af en Underkjæbe, Stykke af et Hælben, 2 Taaled. Underkjæbe-Stykket med Kindtanden og det ene Taaled kunne neppe være af andet end Vildsvin; de andre Knogler ere vistnok det samme.

Desuden en Del ubestemmelige Brudstykker, hvoraf sikkert det allermeste er af Krondyr. Herluf Winge."

Skjønt litet har dette utvalg fuldt samme karakter som Vistefundets dyreverden. Ærfuglen, hjorten og vildsvinet fandtes i mængde ved Viste, og særlig den sidste art glæder det os at træffe igjen paa ny forekomst i Norge. Vi kan derav slutte at den har været tilstede overalt hvor det fandtes betingelser for den. Smaalommen eller den rødstrupede lom og enkeltbekkasinen fandtes ikke i Vistedyngen, men hører begge til de mere karakteristiske i den norske fugleverden.

Imidlertid foreligger fra Stangelandsbostedet ogsaa efter H. Winges bestemmelse et par husdyrknokler, som imidlertid efter alt at dømme ikke maa sammenblandes med det øvrige. Den høist usakkyndige utgravning bragte blandt stenalderssakene ogsaa skaar fra ældre jernalders spandformede lerkar og moderne krittpipebruddstykker. Det kan da ikke forundre at vi finder mere moderne husdyrknokler blandt dyrebenrestene. De er: O v i s a r i e s, faar (eller c a p r a h i r c u s, gjet), stump av et spoleben, en haandrotsknokkel, stumper av et mellemhaands- og et mellemfotsben. Videre B o s t a u r u s d o m e s t i c u s, tam okse, en øvre kindtand. Disse tør da henregnes til et yngre tidsrum end de øvrige knokler.

At hunden mangler fra Stangelandsbostedet betyr selvfølgelig kun at materialet tilfældigvis har været for lite. At befolkningen her har kjendt den kan vi gaa ut fra efter materialet fra Viste.

Steⅇindustrien paa Stangelandsbostedet har ikke efterlatt sig mere fremtrædende spor. Flintskrapere etc. har de samme former som ved Viste. Vigtigst er en udmerket liten i l d s t e n av flint, avbildet her (fig. 5). En enkelt vakker liten s t e n ø k s fortjener dog baade at nævnes og avbildes (fig. 7). Endelig maa det merkes at her er fundet flere udmerkede tilhuggerstener (av almindelige strandstener), som har været brukt ved flintarbeidet paa stedet. Et eiendommelig arbeidet stykke (prydelse?), som vel hænger sammen med tidligere fundne skiferprydelser, avbildes fig. 6. Det er av en tæt „grønsten", slepet.

Lerkarindustrien er ogsaa repræsentert ved en hel mængde grove skaar av et tarvelig, uornamentert gods, fuldstændig lik det som er trukket frem ved Viste. Det er en grov masse, sterkt sandblandet, tildels næsten med smaasten i, daarlig brændt, og fremforalt av ujevn formning.

Ildsteder blev ikke fundet ved Stangelandsbostedet, men der er nok av brændt flint, som med tydelighet fortæller om, at ild har der brændt paa stedet.

Av det som her er fremført om Stangelandsbostedet vil det være godtgjort, at det maa være samtidig med Vistedyngen, som er bestemt til ældre nordisk stenalder. Ikke alene er det arkeologiske materiale fuldstændig ensartet begge steder, men ogsaa faunaen viser det samme billede. Dernæst er det tydelig at Stangelandsbostedet, gjennem det egne bestemte forhold til Holeheien, maa være ældre end dette, og det er derfor ogsaa grund til at nævne etpar ord om det geologiske nivaa. Følger man P. A. Øyens bestemmelser, skulde tapesnivaaet, hvilket almindelig talt vil si den ældre stenalders strandlinje, ved Stangeland ligge omkr. 12—15 m. o. h. Med denne strandlinje vil forholdene ved bostedet som ovenfor nævnt bli fuldt klare. Likesaa vil de bli klare om man følger K. O. Bjørlykkes bestemmelser, som antagelig i Stangelandstrakten vil sætte tapesnivaaet vel 8 m. o. h. Det vigtigste ved Stangelandsbostedet er imidlertid det skille som kan sættes mellem det og Holeheien bosted, et alders-skille, som man vel var fuldt opmerksom paa ved Vistefundets fremkomst, men som nu er fuldt bekræftet. Klarere og klarere fremgaar det av det jæderske stenaldersmateriale, at der findes en fuldt utviklet ældre stenalder og en fuldt utviklet yngre stenalder. De mest typiske repræsentanter for den første er fundene fra Viste og Stangeland. Som fuldt typiske repræsentanter for den sidste skal her skildres to nye fund.

Gaasehilleren, Meling, Haaland prestegjeld.

Halvøen vest for Hafrsfjorden (fra Solagaardene til Myklebostad) har i stenalderen huset en ganske talrik befolkning. Gaar man ut fra at landet i den ældre stenalder i denne trakt har ligget omtrent 12 meter lavere end nu (P. A. Øyen), vil denne halvø ha været helt omflytt av havet. Imidlertid har allerede den yngre stenalder i den henseende bragt forandring, og foreløbig er det væsentlig fra yngre stenalder at fundene skriver sig. Her er rester efter bosteder baade paa

gaardene Haga og Meling. Paa sidstnævnte gaards grund ligger mot bugten ved Tananger kapel en liten heller, kaldt Gaasehilleren, hvor der i 1909 blev gravet og materialet indkom til Stavanger Museum. Traktene er her noksaa øde, med smaa bergknauser og knatter som præger nordre del av Jæren i motsætning til de rikere grustrakter i søndre Jæren. Et lite situationsbillede tat fra veien vest for kapellet viser dette (fig. 8). Gaasehilleren er meget ubetydelig av utstrækning, det beboede areal var neppe større end 5 m.^{2}, begrænset av nogen store sten og fjeldvæggen (fig. 9). Ved efterundersøkelse paa stedet isommer maaltes høiden over havet til ca. 6 m. (kun aneroid). Om selve forholdene ved bostedet lot der sig ikke længre erhverve sikre

Fig. 8.

oplysninger. Det er imilertid vigtig at merke, at der ikke sammen med stenalderssakene er indkommet gjenstande fra andre tidsrum og vi har derfor god grund til at betragte det indkomne som et samlet fund. Kulturlagets utstrækning var litet og heller ikke dets vertikale dimensioner har været betydelige. De saker som kom ind fra denne gravning er av den største interesse, fordi de viser et utvilsomt senere trin end Viste og Stangelandsbostedene. De viser ganske vist et folk som hovedsagelig har næret sig av fiske og jagt, men paa et mere utviklet trin. Vi har med andre ord samme forhold her som i Danmark: der findes endel yngre stenalders avfaldsdynger, og at vi har dette trin hos os i Norge, vil nu efterhaanden bli klart.

Skjælætere var de dog fremdeles disse mennesker. I dyngen ved Meling fandtes bl. a. østers, som de hadde like i Hafrsfjorden dengang som nu. Imidlertid har nok jagten fremdeles spillet den største rolle, idet her fandtes endel dyreben. Disse er ikke bestemt, da materialet er litet. Kun et enkelt ben kan bestemmes sikkert, nemlig en mellemfotsknokkel (?) av faar, hvilket har sin betydning for bedømmelsen av fundet.

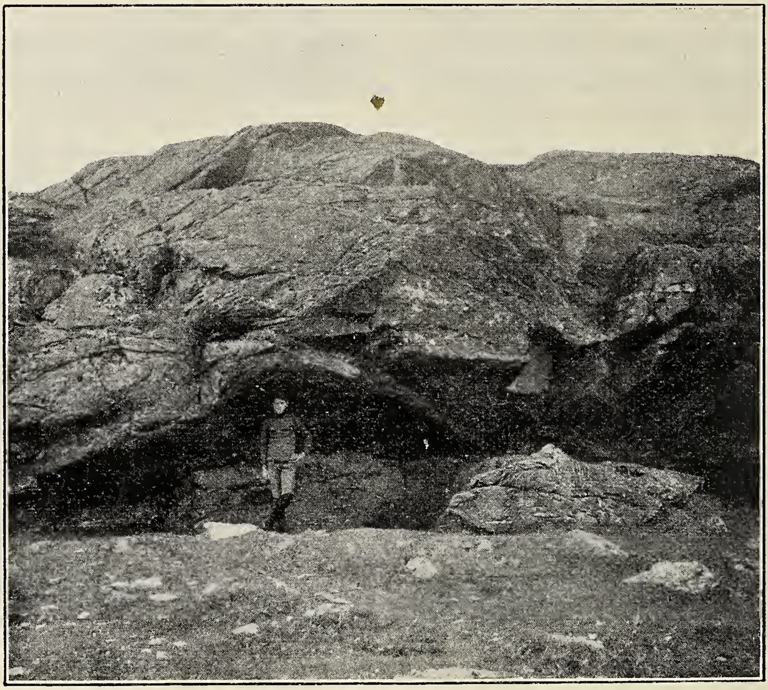


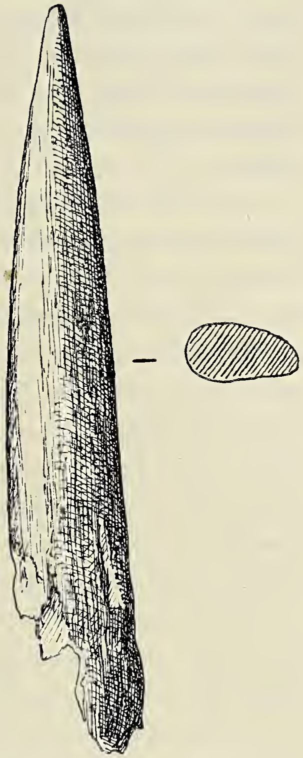
Fig. 9.

Blandt oldsaksmaterialet knytter det sig avgjort størst interesse til anglene av ben, to stykker, som fandtes i dyngen (fig. 10—11). De er saa helt forskjellig fra Vistestykkene, forsynt med kraftige mothaker og har et plumpere utseende end de fint arbeidede stykker fra Viste og Stangeland. Av et nu forholdsvis stort materiale i Skandinavien av benangler fra stenalderen kan det med sikkerhet sluttes, at typen med mothaker i sin almindelighet tilhører yngre stenalder. (Herom i min avh. om Vistefundet, Stav. 1907. Siden er dog kommet nyt og større materiale som endnu sikrere viser forholdet). I Norge

er tidligere fundet to enkelte angler med mothaker, fra Flekkefjord og fra Drammensfjorden (sidst avbildet i O. Nordgaards avhandling

10

11



14

12

13

Fig. 10—14.

om fiskerierne i „Norsk næringsliv"), begge mindre og slankere end Melingstykkene. De er sikkert fra yngre stenalder. En benangel meget lik fig. 11 fra Meling, har museumsdirektør J e n s H o l m b o e

notert fra Bodø fiskerimuseum, hvor der ligger en liten angel av ben, ganske overensstemmende med nævnte figur, den skal være fundet for nogen aar siden i jorden etsteds i Bodin og sammen med den var fundet nogen ryghvirvler av fisk, men ellers ingenting. Skjønt altsaa fundforholdene ikke gir støtte for nogen datering, vil det ikke være urimelig at tænke sig, at denne benangel virkelig er fra stenalderen. Slike angler med mothaker kjendes nu fra en række stenalderskulturlag i hele Skandinavien og det er godtgjort, at de i sin helhet tilhører yngre stenalder. En sammenstilling av materialet er ikke her nødvendig. Man maa desuten regne med, at de forskjellige former skyldes anvendelsen av forskjellige dyreknokler paa de forskjellige steder.

Av andre benredskaper, som fandtes i dyngen paa Meling, maa særlig fremhæves to slike bentingester som fig. 3—4 fra Stangeland, avb. fig. 12—13. De viser fuldstændig samme grundtræk som typen der. Et enkelt eksemplar har tydelig slitmerke i venstre hjørne paa hver side av kløften, som om der altsaa stadig hadde været trukket en snor eller traad skraat og temmelig stramt (ↄ: med endene parallelt redskapets plan) over kløften. Hvorvidt disse slitmerker bekræfter den ovenfor antagne bruk av dette redskap, som garnnaaler, tør jeg ikke uttale mig om. Det er i alle tilfælde av den største interesse at typen nu er konstatert paa to bosteder fra stenalderen som temmelig sikkert er fra forskjellig tid.

Av andre benredskaper kan fremhæves en her avbildet p r e n (fig. 14), av en mere utviklet form end den kjendes fra ældre stenalder. Ellers fandtes der paa Meling ikke noget fragment av fuglepilen av ben, endskjønt det ikke hadde været noget iveien for at den kunde ha forekommet, da det er paavist at denne type eksisterte i bruk endnu i yngre stenalder. (Høilandsvandet i Haa prestegjeld).

Flint og anden sten var ogsaa bearbeidet her, og av en særlig interesse er det derfor for den kronologiske bestemmelse at blandt materialet findes flere vel tilhugne f l i n t p i l e s p i d s e r av Garnestypen (ordinære flekkepiler med en liten retouchert tange). Det maa merkes at denne — iøvrig meget enkle form — ikke fandtes paa Viste- eller Stangelandsbostedene. At den i almindelighet tilhører den yngre stenalder i det vestlige Norge, — hvor den findes langt hyppigere end i det østlige, — har jeg søkt at paavise et andet sted (om Garnesbostedet i Bergens Museums Aarbok). Den er en av de faa former

blandt de smaa flinttyper som virkelig kan nogenlunde tidfæstes. Hvorledes dette ellers er, f. eks. med skrapere av de forskjellige former, er endnu for lite kjendt i det jæderske materiale. — Stenøkser fandtes ikke i Melingdyngen. Heller ikke forekom der lerskaar efter kar, men det kan ikke tviles paa at slike har været laget paa stedet.

Saavel av det arkeologiske materiale (anglene av ben, flintpilene, benprenen) som av det faunistiske (husdyrben som av faar) i fundet fra Gaasehilleren ved Meling kan det med tryghet sættes til yngre stenalder, om det end kan være vanskelig nu at fastslaa til hvilken tid indenfor yngre stenalder. Til støtte for dateringen kan ogsaa anføres at dets nivaa, ca. 6 meter over havet, er lavere end den postglaciale sænknings maksimums nivaa. Dette sidste (ekeperiodens, ældre stenalders strandlinje) maa formodentlig her efter P. A. Øyen sættes til omtrent 10—11 meter. (K. O. Bjørlykke formodentlig ca. 8 m.). Alt taler saaledes for at Melingdyngen repræsenterer et yngre stenalderslag og at vi saaledes har samme forhold hos os som i Sverige og Danmark, at ogsaa i yngre stenalder har den levemaate, — at bo ved sjøen og spise skjæl, fiske og jage, — holdt sig fra ældre stenalder. I Sverige og Danmark har det været paavist at disse yngre stenalders dyngeboere har kjendt korndyrkningen og husdyr, og ved Melingdyngen er ialfald faaret paavist. Motsætningen til det jægerfolk som bodde i hellerne ved Viste og Stangeland er imidlertid slet ikke væsentlig. Beboerne av helleren paa Meling har sikkert nøiet sig med i hovedsaken at jage og fiske. Husdyr og — forsaavidt de har kjendt den — korndyrkningen har de lært utenfra, ganske saaledes som disse nye opfindelser er kommet til Danmark utenfra, fra det sydlige Europa og Orienten.

Gjennem sammenligning med andet bostedsmateriale kan det nogenlunde sikkert sies at Melingdyngen ialfald ikke er yngre end jettestuetid. Den maa i det væsentlige være samtidig med en hel række andre bostedsfund paa Jæren og likesaa med „flintmarkene", hvorom et par ord til slut. Det er dog bare de heldigste tilfælde som har konservert benrestene for os, fra yngre stenalder kjendes hittil bare Melingdyngen og nogen smaa ubetydelige rester fra efterfølgende fund.

Salthelleren, Ogne sogn.

Fund herfra er indkommet ved forskjellige leiligheter til Stavanger Museum siden 1909. Om forholdene har jeg erhvervet nogen

oplysninger ved besøk paa stedet i sommer. Like bak (øst) for Ogne jernbanestation, hvis skinnehøide, 3.4 m. o. h. betegner høiden over havet for den store vide flate av sand omkring stationen, hæver sig over flaten en fjeldknaus, kaldt Salthelleren. Opunder siden av denne paa enkelte steder, tildels paa selve sandflaten, er fundet striper av kulturlag med stenalderssaker. Ildsteder er ikke fremdraget ved disse mere tilfældige undersøkelser av lægfolk, men brændte flintstykker viser tydelig at man har med bosteder at gjøre. Disse er altsaa ikke fra nogen heller, hvad navnet kunde tyde paa, men simpelthen aapne bosteder nær kysten. Nivaaet for de laveste oldsaker ligger omkr. 4 m. o. h., men det gaar noget høiere op paa enkelte steder.

Forholdene har ikke her konservert benrester som ved de øvrige bosteder vi har gjennemgaat. De indsendte saker er væsentlig av flint og anden sten, desuten enkelte lerskaar. En kort gjennemgaaelse av dette stof vil belyse denne side av den yngre stenalders bostedskultur, som var mindre fremtrædende ved det foregaaende bosted.

Av stenøkser fandtes en almindelig vestlandsøks (fig. 15), men desuten et fragment av en flintøks, nemlig et stykke av eggen av en sandsynligvis tyndbladet eller tyndnakket, godt slepet flintøks fra den yngre stenalder (fig. 16). Dette fragment har stor interesse for bestemmelsen av bostedets kulturelle stilling. Almindelig interesse har ogsaa de forskjellige smaaredskap av flint som fandtes paa bostedene. Særlig fremhæves skraperne, baade de almindelige flekkeskrapere med avrundet (utbuet) egg, med ret egg og med indbuet egg, og de mere utviklede, næsten skivelignende og skeformede skrapere, som har umiskjendelig sammenhæng med den yngre stenalders skraperformer (fig. 17 og 19). Der findes ogsaa skiveskrapere av almindelige former, smaa dobbeltskrapere, som ellers forekommer noksaa hyppig paa Jæren (fig. 18).

At der har været drevet jagt bevises ogsaa mere direkte av flintpilenes forekomst, særlig en liten hjerteformet flintpil, som knytter dette bosted til de fleste av Jærens saakaldte flintmarker (fig. 21). Den med tange forsynte flekkepil, som ovenfor nævntes fra Melingdyngen, er ikke endnu fundet paa Ogne-bostedene, men den vil nok findes senere.

Av andre flintredskaper maa nævnes et omhyggelig utført trekantet bor, desuten en god liten ildsten (fig. 20) og endelig kjerner og flekker i stort antal. Det almindelige flinthaandverk er

m. a. o. rikelig repræsentert ved dette bosted. Ingen av formene er specielt daterende indenfor yngre stenalder, og redskap som den utbuede flekkeskraper gaar ogsaa tilbake til ældre stenalder.

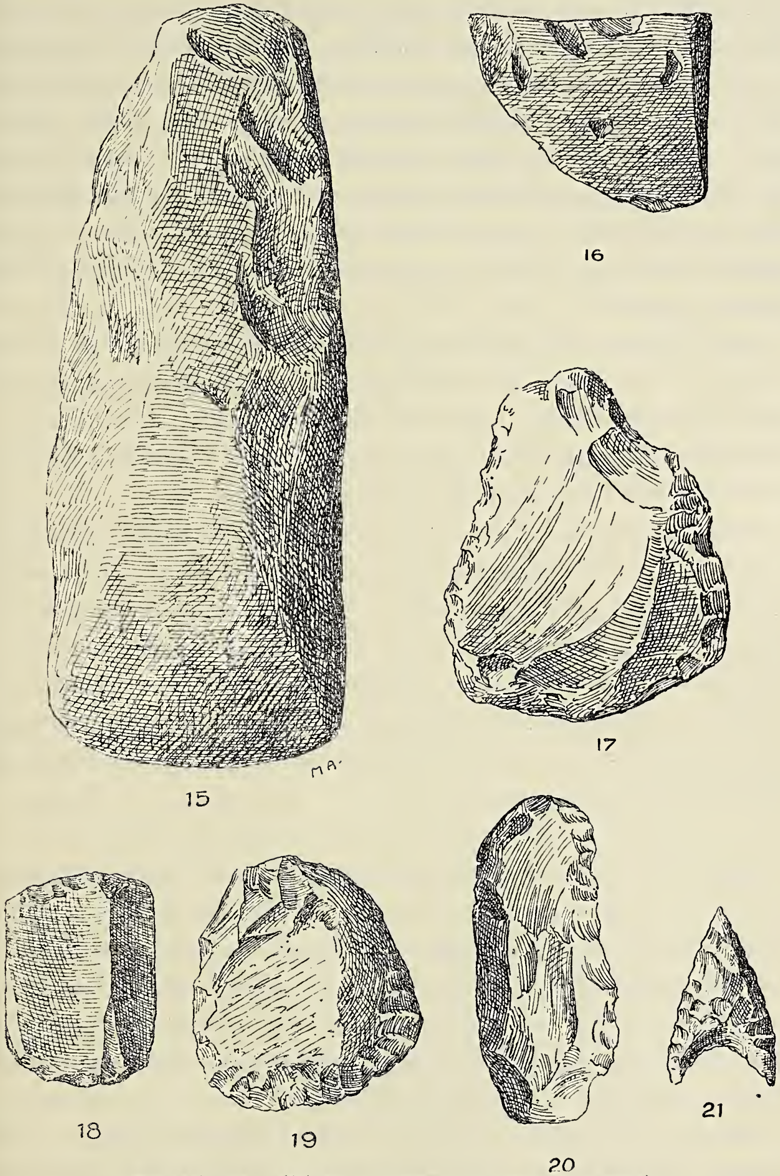


Fig. 15—21. (15 av grønsten, de øvrige av flint).

P i m p s t e n fremkom første gang paa stenaldersbosted ved G u s t a f s o n s undersøkelse av Holeheien. Den har utvilsomt været benyttet til glatning av trægjenstande, formodentlig oftest ved pile-

skafter, og kan forsaavidt sammenlignes med den europæiske stenalders pilskaftglatter av sandsten fra Danmark og Sverige like til Troja. Pimpstenen (moderne vulkansk dannelse) er netop et udmerket materiale til den slags arbeider. Siden Gustafsons fund er den fremdraget i Båhuslen og paa adskillige andre jæderske forekomster og endelig paa Sunmør (Numedals fund). Ogsaa her ved Salthellerbostedene er fundet adskillige pimpstensstykker. De fleste jæderske stykker er vel, som de andre nordiske, islandsk lava, fundet i sjøen eller skyllet ind paa stranden av kysten. Sjelden har pimpstensbollen nogen tilsigtet form, den har været brukt som den fandtes. Slipemerkene viser sig som furer i overflaten, oftest kun én fremtrædende paa hvert stykke.

Av interesse er det ogsaa at her fandtes ordentlige slipestensfragmenter som viser at haandverket har været øvet paa det sted, hvor man bodde. Det samme viser ogsaa lerskaarene, som dog er for smaa til at gi os nogen bestemt forestilling om hvordan de kar har set ut som man har laget.

Efter alt som er anført vil det være klart at bostedet maa henføres til yngre nordisk stenalder og at det er en typisk repræsentant for en række fund paa Jæren. Befolkningen har fremdeles væsentlig levet og jagt og fiskeri, og dette er grunden til at dette og lignende bosteder har en mere tilfældig ytre likhet med bosteder som fra Viste og Stangeland. Til dets tidsbestemmelse bidrager ogsaa dets nivaa, ca. 4 m. o. h., idet tapesnivaaet her, ifølge P. A. Øyen, ialfald har ligget 10 m. o. h.

Gjennem de her skildrede bostedsfund er kun tilsigtet at vise at der findes en ældre og yngre gruppe av bosteder fra Jærens stenalder. De viser en befolkning av jægere og fiskere som tilsynelatende ikke synderlig har skiftet vaner fra ældre til yngre stenalder, endskjønt den tydeligvis i sidstnævnte tidsrum har lært at kjende utenfra husdyr og kornarter. Her er det ikke hensigten at drøfte spørsmaalet om sammenhæng med andre kulturomraader.

Den yngre stenalders bosteder er vel de talrigste, dukker op nærsagt over hele Jæren fra nord til syd. De kjendes nu fra Haga, Sola, Sømme, Helleland i Haaland, fra Sele, Bore, Orre og mange andre steder i Klepp. Vi har ikke paa langt nær fuld rede paa dem og en monografi over de jæderske stenaldersbosteder i sin helhet fremstiller sig derfor som en naturlig opgave for vor forskning.

Flere av de rike findesteder for yngre stenalders flintredskap gaar imidlertid ind under den gruppe som A. Lorange med et træffende ord har kaldt „flintmarker“. Karakteristisk for dem er vel egentlig at det ikke findes noget kulturlag, hvor de forekommer. Flintsakene ligger løse under mulden (græstorven), hvor denne avspades eller forsvinder ved vindens magt. Det er som regel kun de enkleste redskap, flintpiler, skrapere, flekker o. s. v. blandt den overveiende mængde skjerver og avfald. Særlig fremtrædende er netop flintmarkene i kystranden, hvor flyvesanden ofte avdækker vide strækninger av dem. Saaledes paa Solasanden, hvor Lorange i 1879 desuten fandt igjen de saakaldte teltpladser eller runde stensætninger. Bekjendt er ogsaa flintmarker ved Orre, Bore, Hole o. s. v. i Klepp. Det er da særlig to omstændigheter som gir dem forøket interesse, deres art og deres ringe høide over havet.

At man i de allerfleste tilfælde har med verkstedspladser at gjøre og ikke virkelige bosteder synes stadig at bli klarere. Her findes ikke andet end flintavfald, kjerner og saadanne smaa flintredskap som pilespidser, flekker, skrapere som det netop maatte være nødvendig at fremstille i større mængder. Et indicium er det ogsaa at der paa adskillige steder er fundet tilhuggerstener. Netop paa disse steder har flinten, raamaterialet, været at finde i størst mængde, og bostedene har vel formodentlig ikke ligget saa langt undav. Bekvemmere maatte det ogsaa være at arbeide redskapene paa stedet, da den jæderske flint er av meget smaa dimensioner (de enkelte knoller) og derfor upraktisk at transportere. K. Rygh har nylig ved beskrivelsen av de sunmørske flintfund fremhævet skillet mellem bosteder og verkstedspladser, og jeg slutter mig nu ganske til hans anskuelse, trods tidligere tvil.

Det andet moment som gir flintmarkene forøket interesse er deres beliggenhet i selve kystranden i lave nivaaer. Der er fundpladser ved Sola, Sele etc., som ikke ligger 3 meter over havet, og det hævdes av findere at bearbeidede flintstykker er fundet like ned i stranden. Jeg har ikke selv hat anledning til at bekræfte den sidste iagttagelse, men selv med findesteder paa 2—3 meter o. h. har saken den største interesse. Forholdet forutsætter altsaa at Jærens hævning paa 2—3 meter nær var avsluttet ved bronsealderens begyndelse. Det er imidlertid ikke her meningen at komme ind paa geologiske spørsmaal. Bostedenes tidsbestemmelse og hele deres stilling til stenalderens kul-

tur er et arkeologisk spørsmaal, hvor i enkelte tilfælde en geologisk bestemmelse kan bidra til belysningen. Den her foretagne utskilling av ældre og yngre bosteder grunder sig i første række paa arkeologiske forhold. Gjennem indsamlingen av stadig nyt materiale vil forhaabentlig ogsaa de mange enkeltfundne redskapsformer kunne kronologisk bestemmes, likesom det er at haabe at skarpere kronologiske bestemmelser efterhaanden vil kunne findes.

Om vort klokkeslet og datum

Av **P. Boye.**

Som bekjendt er klokkeslettet langs en og samme meridian det samme. Hvis nu hvert sted paa den ganske jord vilde stille sine ure efter stedets sande tid, saa vilde vi faa en uendelighet av forskjellige klokkeslet, men dette vilde føre til den rene forvirring. Det vilde f. eks. ikke være muligt at utarbeide en ordentlig jernbanerute, naar hver eneste station skulde ha sin egen lokaltid. Det er derfor absolut nødvendig, ialfald for større strækninger f. eks. inden et rikes grænser at indføre en fælles tid. Det ideelle vilde naturligvis være, om man kunde indføre et klokkeslet, der gjaldt hele jorden rundt, men hermot stiller sig andre grunde. Klokkeslettet maa jo til en viss grad følge dagstiden, saa at man f. eks. ikke fik kl. 12 ved solopgang eller solnedgang.

I 1884 sammentraadte en kongres i Washington for at enes om en basis for en saadan fællestid. Det er altsaa udelukket at faa absolut samme klokkeslet overalt. Maalet blev da at faa ordnet klokkeslettet slik, at alle jordens ure viste samme antal minutter og sekunder, saa at blot timerne blev forskjellige.

Uheldigvis har politiske grunde stillet sig i veien for en saadan gjennemført ordning, og mange nationer vedblir den dag idag at betjene sig av de gamle systemer.

Det princip, som Washingtonkongressen optok, bestod i at dele jordkloden i 24 meridiansoner, soner der altsaa strakte sig fra pol til pol; hver sone omfattet 15°, hvortil svarer en tidsforskjel av 1 time.

Som utgangspunkt tokes Greenwich og som utgangssone valgtes altsaa den sone, der strakte sig $7^1/_2{}^0$ øst og vest for Greenwich meridian. Alle punkter indenfor samme sone skulde ha samme tid, nemlig den tid, der svarte til sonens midtmeridian. Første sone hadde altsaa Greenwich tid, næste sone mot øst var en time forut, næste 2 timer forut o. s. v. Hvis dette gjennemførtes for den hele jord, vilde alle ure blot vise et helt antal timer forskjellig, mens minutviserne alle sammen vilde peke paa samme punkt av urskiven. Herved blir jo omregningen av klokkeslet fra det ene sted til det andet yderst simpel, naar man bare vet, paa hvilken meridiansone stedet ligger.

Hvad Europa angaar, saa gaar der tre soner. Den første er sonen over Greenwich, hvortil svarer saakaldt vesteuropæisk tid. Den næste sone svarer til mellemeuropæisk tid (1 time forut for Greenwich). Derefter kommer tredje sone med østeuropæisk tid (2 timer før Greenwich). For Amerika har man East Standard Time, Central Standard Time, Mountain Standard Time og Pacific Standard Time, den første 5 timer, den sidste 8 timer efter Greenwich.

Som følge av kongressens bestemmelse adopterte 36 nationer en officiel fælles tid, men blandt disse var der kun 20, der til utgangspunkt tok Greenwich. De andre benyttet enten deres hovedstads tid eller det vigtigste observatoriums tid. Frankrike benyttet saaledes fremdeles Parisertid, men nu er ogsaa dette land gaat over til vesteuropæisk tid. Hvad Norge angaar, gik vi den 1ste januar 1895 over til mellemeuropæisk tid 1 time efter Greenwich. Skulde vi strengt fulgt Washingtonkongressens bestemmelse, saa vilde vi her i landet ha faat 3 forskjellige klokkeslet, idet kysten fra Molde til Mandal vilde faat vesteuropæisk tid og Finmarken østeuropæisk tid.

Men tidsspørsmaalet er ikke uttømt hermed. Da Magellansekspeditionen 1524 kom tilbake den 6te november, efter at ha foretat en jordomseiling fra øst mot vest, blev de yderst forbauset over at være kommet tilbake paa en søndag. Efter deres beregning skulde det bare være lørdag. Ved at reise rundt jorden var de altsaa kommet en dag til kort. Man husker kanske historien om uken med de tre fredage. To reisende hadde gjort en verdensomseiling, den ene mot vest, den anden mot øst; begge hadde fastsat en fredag som den dag, da de vilde komme tilbake. Den første kom ganske rigtig tilbake paa den av ham fastsatte fredag, men ved hjemkomsten fandt han, at det først var fredag dagen efter. Den anden kom ogsaa hjem paa

den av ham fastsatte fredag, men fandt, at det allerede hadde været fredag dagen i forveien, og saaledes fandt de to reisende 3 fredage i samme uke.

La os anta, at det i Greenwich f. eks. er kl. 12 søndag middag. Da vil det østenfor Greenwich være søndag eftermiddag og vestenfor søndag formiddag. I Kalkutta, der ligger 90° østenfor Greenwich, vil det være søndag aften kl. 6. Ved saaledes at gaa videre østover vil man ved antipoderne finde søndag aften kl. 12. Gaar man paa lignende maate vestover, vil man f. eks. i New Orleans, der ligger 90° vest for Greenwich, finde søndag morgen kl. 6 og ved at gaa videre vestover ved antipoderne finde lørdag aften kl. 12. Samtidig som man ved Greenwich har søndag middag kl. 12, skulde man ved antipoderne baade ha søndag aften og lørdag aften kl. 12.

Den samme betragtning kunde gjennemføres for hvert eneste sted paa jorden. Det ser altsaa ut som om man paa hvert eneste sted paa jorden paa en gang skulde kunne ha søndag og lørdag samtidig. Dette gaa aabenbart ikke an. Der maa være en grænse, en meridian, hvor datummen skifter. Denne meridian kan aabenbart trækkes aldeles vilkaarlig. Hvis denne grænse f. eks. skulde trækkes over Kristiania, vilde man altsaa i den østlige bydel kunne ha mandag og i den vestlige søndag samtidig.

Det gaar altsaa aabenbart ikke an at trække grænselinjen over bebodde steder, man faar saavidt mulig la den gaa over havet. Et blik paa verdenskartet vil vise, at den meridian, der ligger 180° øst eller vest for Greenwich, gaar tvers over det pacifiske ocean uten at træffe land; det er bare saavidt den berører østspidsen av Asien ved Behringsstrædet. Langs denne antipodernes meridian bor der altsaa ingen mennesker. Denne meridian danner datumgrænsen; naar sjøfolkene overskrider denne, forandrer de altid datumen i deres skibsjournal. Franskmændene retter sig dog efter Pariser-meridianen, mens amerikanerne retter sig efter Washington-meridianen. De, som reiser jorden rundt fra vest mot øst, og som derved vinder en dag, maa trække en dag fra, og de som omseiler jorden den anden vei, maa tilføie en dag.

I praksis benyttes forresten hverken den ene eller anden meridian, men datumgrænsen er en temmelig sterkt slynget linje, der ogsaa flere ganger er forandret i tidens løp efter de politiske forhold. Nu for tiden gaar datumgrænsen øst for Kamschatka i vest for Karolinerne og øst for Ny-Zeeland.

Disse datumdifferenser har ikke været uten ulemper. Før i tiden hadde man saaledes paa Filippinerne amerikansk datum, mens Celebes, der ligger paa samme meridian, hadde europæisk. Det var først 1844, at erkebispen av Manila dekreterte, at den 30te desember 1844 skulde efterfølges av 1ste januar 1845, hvorved øerne fik europæisk datum.

Livets rytmiske forløp.

av **Christian Claussen.**

„Livet er periodicitet".

I 1896 utkom et stort biologisk verk av lægen og naturforskeren dr. Wilh. Fliess i Berlin: „Der Ablauf des Lebens", hvori forfatteren hævder, at alt liv paa jorden forløper overensstemmende med en indre, rytmisk ordning, hvorefter fødsel og død, vekst og tilintetgjørelse indtar deres faste, matematisk begrænsede plads i livsløpet. Dette, med utallige eksempler og statistiske data forsynede verk, er efter teoriens fornyede prøvelse fulgt av et mindre, mere populært avfattet skrift: „Vom Leben und vom Tod", Jena 1909, — oprindelig biologiske foredrag, holdt i en videnskabelig forening i Berlin.

Forfatteren søker at vise, hvorledes denne naturlov, denne biologiske mekanisme, som med samme sikkerhet forkynder baade vor fødsels- og dødstime, ytrer sig ved, at al livsvirksomhet, al vekst i den organiske verden forløper i perioder, hvis intervaller bestaar av 23 eller 28 dager. Og dette saa regelmæssig, som dag og nat, sommer og vinter forløper i stadig veksel.

De første antydninger til denne lov fandt han ved studiet av de kvindelige menstruationsperioder, i hvis regelmæssighet der av og til forekommer avvikelser. Han fandt, at en periode altid varer enten 28 eller 23 dager. Ved videre undersøkelse opdaget han de samme intervaller i tiden fra undfangelse til fødsel. Hos mennesket kan denne bestemmes til 10 × 28 eller 12 × 23 dager[1]). Nansens tispe

[1]) Hos hesten f. eks. er den 14×23 d.; ogsaa brunsttiden hos husdyrene viser regelmæssige intervaller. Elefanten i Kjøbenhavns zoologiske have fødte efter 22×28 dage.

„Kvik“ („Fram over Polhavet“) hvalpet $^{13}/_{12}$ 93 og $^{31}/_{7}$ 94 = 10 × 23 eller 9 × 28 dager. En Clivia fik 4 nye skud, 28 dager mellem hvert, en blomsterknop 23 dager efter sidste skud; den aapnet sig og faldt av efter respekt. 23 dager. En struds bruker ifølge Brehm 2 × 28 dager ved utrugningen av sine egg, — o. s. v.

Paa samme maate er, efter Fliess, det enkelte menneskes liv og dets avslutning, saafremt den ikke sker ved unaturlig indgripen, opbygget og bestemt av disse rytmiske enheter. Og individet staar ikke alene, det er bestemt av moderens periodiske tider, og av disse er ogsaa tiden mellem barnenes fødsler bestemt (som et vist multiplum av 23 eller 28 dager) og saaledes alle generationer igjennem. Et slikt eksempel frembyr W. v. Humboldt's familie, hvor 8 søskende, med fra 108 dage til 85 aars levetid, viser en rytmisk sammenhæng indbyrdes og med moderen. Imellem 4 søskende i et av forf.s eksempler var fødselsavstanden:

Mellem 1 og 2:	984	dager	= 42 × 23 + 18
— 2 - 3:	487	„	= 20 × 23 + 17
— 3 - 4:	1064	„	= 38 × 28

De to første avstande stemmer ikke direkte, men kan bestemmes som 16 × 23 + 22 × 28 og som 11 × 23 + 8 × 28. Disse kombinationer betegner da, at det periodiske forløp har vekslet fra 28 dagl. til 23 dagl. eller omvendt ved et vist tidspunkt[1]).

De her paaviste intervaller skal da efter forf.s mening repræsentere visse organiske bestanddele, „substansenheter“ med en levetid av 23 eller 28 dage. Av disse biologiske enheter er enhver organisme opbygget, hvad der betinger en rykvis opbygning av ny substans med utdøen av gammel. At en slik fornyelse foregaar, bestrides jo ikke; det nye, som her hævdes, er det matematisk-periodiske forløp. Nogen

---

[1]) En tilfældig valgt norsk stamtavle (statsraad N. N.'s børn) viser følgende avstande:

mellem 1 og 2	= 448 d.	= 16×28 d.
— 2 - 3	= 598 -	= 26×23 -
— 3 - 4	= 672 -	= 24×28 -
— 4 - 5	= 676 -	= 11×28+16×23

Denne beregningsmaate, baade hvad den enkeltes levealder, som forholdet mellem sødskendfødsler o.s.v., angaar, viser sig at holde stik ved et meget stort procentantal av tilfælder, hvorom enhver let kan overbevise sig gjennem stamtavler og lignende.

C. C.

biologisk forklaring av disse avsluttede substansenheters natur indlater dog ikke forf. sig paa at gi paa sakens nuværende standpunkt.

Grunden til, at der er to ulike lange intervaller forklares ved teorien om biseksualiteten[1]). Den 28-dagl. tilhører kvinden, den 23-dagl. manden. Er der nu hos den første en tilstrækkelig høi procent av „mandlig substans“ vil der kunne opstaa et 23-dages interval og hos manden altsaa det omvendte. Dette forklarer de tidligere opstillede kombinationer av begge intervallers multiplum hos det samme individ. Disse to „substansenheter“ vil vise sig at ha samme værdi som biologisk enhet, trods den forskjellige levetid.

Visse eiendommeligheter ved fødselsstatistiken gir støtte for disse antagelser. Fra gammel tid har det været kjendt, at der altid fødes flere gutter end piker, et forhold som synes at ha været ganske konstant. En italiensk statistik for 32 land gjennem 19 aar, viser gjennemgaaende forholdet: 106 gutter mot 100 piker[2]).

Man har forgjæves søkt at finde „naturens mening“ med dette overskud; almindeligst har det været tydet som en stræben fra naturens side efter at utjevne det misforhold, at der som bekjendt dør langt flere barn av mandkjøn end av kvindekjøn, likesom der altid er en større procent av dødfødte.

Dette overskud av dødfødte gutter fastslaar forf. ifølge tysk og dansk statistik til konstant 129 mot 100[3]).

Gaar man ut fra, at forf.s opgaver herover er tilnærmelsesvis rigtig, saa fremgaar herav følgende interessante forhold: Overskud av dødfødte gutter forholder sig til overskud av levende fødte som 28 til 23; ti: $\frac{128}{105}$ eller endda nøiere $\frac{129}{106} = \frac{28}{23}$.

Disse forholdstal skulde vise os, at der fødes 23 gange flere levende end dødfødte gutter og 28 gange flere levende end dødfødte piker. Videre at seksualforholdet hos alle fødte staar én biologisk

---

[1]) Se f. eks. prof. S. Freud „Drei Abhandlungen zur Sexualtheorie“, Leipzig 1905.

[2]) Den norske statistik viser samme forhold; f. eks. for femaaret 1886/90 = 105,99, for 1896/1900 = 106,25; for de enkelte aar gjennemgaaende de samme tal.

[3]) Den norske statistik viser her ikke saa jevne tal: i rækken 1891/95 gjennemsnitlig 132, i rækken 1896/1905 ca. 126, meget varierende for de enkelte aar. Dette forklares let ved det ubestemte i uttrykket „dødfødt“, som tillater en forskjellig gruppering, hvad bureauet ogsaa selv gjør opmærksom paa. (Se Norges off. statistik V. 25. side 42).

dimension høiere ($\frac{105}{100}$) end hos de dødfødte, fordi hyppigheten av alle fødsler er én dimension større ($\frac{128}{100}$) end hyppigheten av dødfødte. Ved den høiere procent dødfødte gutter skulde altsaa, fordi deres „substanslevetid" er kortere, misforholdet til pikefødslerne utjevnes. Dette bekræftes ved, at statistiken viser, at der paa hver 51 fødsler falder 2 dødfødte. 51 = 28 + 23 og det ligger da nær at tyde dette som $\frac{1}{28} + \frac{1}{23}$ — d. v. s. for hver 23 mandlige og 28 kvindelige fødsler falder én dødfødt, — overensstemmende med de tidligere opstillede teorier. Den nærmere bevisførsel er for vidløftig til at faa plads i en kort oversigt og vil vel i mange tilfælde synes at bevise formeget. Med hensyn til disse periodiske svingningers virkning paa organismen maa man anta, at individet er svakest ved utløpet av en periode, hvor de gamle substansenheter gaar tilgrunde og gir plads for nydannelser. Derved opstaar „kritiske dage" med gunstig anledning for sykdom og død at gripe ind og øve sin virkning. Forf. søker derfor at overføre teorien ogsaa paa forekomsten av sykdomme, f. eks. tuberkulose, hvis herjing skal staa i et bestemt forhold til fødsels- og dødsprocenten i det hele; denne anskuelse er ogsaa ledsaget av statistiske beviser. Endelig indeholder bøkerne en nærmere utredning av biseksualiteten, hvilken, som det sees, spiller en vigtig rolle i hans system.

Men teorien er jo saa ny og kjendsgjerningerne saa lite prøvet, at de fleste naturligvis vil forholde sig skeptisk. Spørsmaalene fortjener dog sikkerlig en nærmere undersøkelse og endel videnskapsmænd har da ogsaa allerede sluttet sig til teorien[1]). Andre har behandlet spørsmaalene uavhængig av denne, som f. eks. franskmanden dr. Pailhas, der paaviser[2]), hvorledes periodiske og rytmiske forhold hos organismen har været kjendt fra de ældste tider. Og professor Wilh. Ostwald siger i en anmeldelse av det første store verk[3]): „det vil gaa det usedvanlig rike og interessante indhold av dette verk som alle, fra hvem der er utgaat nye veie, det vil først møte megen motsigelse; men nærværende anmelders videnskabelige instinkt siger ham, at tidens strøm maaske nok vil føre væk en del av indholdet, men at det meste vil bli tilbake som værdifuld malm og finde anvendelse i de mangfoldigste omformninger."

---

[1]) Saaledes behandler Hans Schlieper i „Der Rhytmus des Lebendigen", spørsmaalet fra dr. Fliess's standpunkt.

[2]) „Etude de la periodicité chez l'homme sain et malade" i „Journal de neurologie" for 1907.

[3]) i „Annalen der Naturphilosophie", Bd. 6, 1907.

Omtrent samtidig med dr. Fliess begyndte en anden videnskapsmand, dr. Herm. Swoboda, docent i Wien, at studere de periodiske fænomener fra psykologisk standpunkt. Hans første verk: „Die Perioden des menschl. Organismus" er senere efterfulgt av en række skrifter om dette emne.

Det var studiet av de saakaldte „frie forestillinger", som bragte ham paa sporet. Enhver kjender til, hvorledes erindringen om en melodi, en vits, etc. kan „dukke op" ganske pludselig uten ydre foranledning. Uttrykkene: „det faldt mig ind", „jeg kom til at tænke paa" o. s. v. betegner den slags „flyvetanker", som ofte kan indfinde sig, naar man er sterkt optat av en bestemt ting. Dr. S. lagde nu merke til, at naar han søkte at gjenkalde sig en bestemt melodi, f. eks. fra dagen i forveien, var dette ham til sine tider umulig, til andre igjen kom den derimot op i bevidstheten ganske av sig selv. Siden blev han opmerksom paa, at disse erindringer optraadte efter en bestemt tid, særlig i løpet av det andet døgn. Hadde han f. eks. besøkt en filharmonisk koncert, som holdtes kl. 1 middag, hændte det ofte, at en melodi dukket op ved 12-tiden næste dag, eller endnu oftere den paafølgende dag ved 11-tiden. Paa den maate kunde han konstatere en 23 timers periode (og dens multiplum) og ved siden derav en hyppig forekommende 18 timers, fortrinsvis hos kvinder.

Ved nu at følge disse periodiske svingninger et længere tidsrum frem, kunde forf. endvidere konstatere en 23 og en 28 dages periode, som altsaa svarer til dr. Fliess's biologiske intervaller. Han nærer ingen tvil om disse perioders eksistens, der foruten av ham er prøvet av mange andre, og ganske vist vil enhver med nogenlunde bevægelig sjælsliv ved opmerksom iagttagelse kunne gjøre den samme erfaring. Det er især under hvileperioder (efter middagen, paa spadserturer o. s. v.) og under halvsøvn med tydelige drømme, at disse spontane erindringer trænger sig frem, hvilke meget ofte kan føres 18 eller 23 timer (23 eller 28 dager) tilbake til en bestemt oplevelse[1]). Man har f. eks. kl. 9 morgen møtt et menneske, man ikke har set paa længe og kl. 8 følgende morgen drømmer man om ham; eller man hviler middag og pludselig dukker en melodi op som man har hørt for første gang et par dage eller ca. 1 maaned i forveien, som nøiagtigere bestemt viser sig at være efter 3 × 18, respekt. 23 eller 28 dage. Her et par eksempler fra dr. Sw'.s rikholdige samling. „En dag, jeg stod

---

[1]) Meddeleren herav har hos sig selv iagttat et stort antal av disse periodisk bestemte erindringer og finder det utenfor tvivl at saadanne eksisterer.

og saa ut av vinduet, dukket pludselig en valsemelodi op i min erindring, hvilken jeg længe hadde søkt efter. Jeg husket i hvilken maaned jeg hadde hørt operetten, hvortil melodien hørte, og idet jeg regnet tilbake 3 × 23 dage, bestemte jeg dagen, som viste sig at være rigtig.“ — „I et musikstykke forekom en særlig fin vending. Jeg avventet øieblikket, da erindringen vilde komme tilbake av sig selv og efter 3 × 23 timer var den der, men forsvandt snart. Efter 5 × 23 timer kom den atter spontant tilbake og forsvandt; senere kunde jeg efter behag kalde den frem i erindringen.“

Disse periodiske fænomener kan tænkes som en bølgegang i organismen foraarsaket av de tidligere nævnte biologiske omvekslinger. Denne bølgegang indvirker baade paa det fysiske liv og paa sjælslivet. I sit sidste skrift: „Die kritischen Tage des Menschen“, 1909, paaviser forf. nærmere denne virkning. Kjendetegnene kan være blødninger, akut snue, betændelser og hudutslet; funktionsforstyrrelser som hjertesymptomer, fordøielsesforstyrrelser, neuralgier, svimmelhet. Videre nedsættelse av livsenergien, trang til søvn eller søvnløshet. Dette i sin almindelighet. Men ogsaa bestemte begivenheter. Smerten ved en tilfældig beskadigelse, utmattelse ved et anstrengende arbeide o.s.v. vender ofte periodisk tilbake. Yttringen: „Trætheten kommer først den anden dag“ (2 × 23 t.) er uttryk for en saadan lov.

„Hr. H. S. fik pludselig en dag, uten ytre foranledning, en heftig smerte i venstre arm. Det viste sig nu, at han 23 dage tidligere var faldt paa isen og da hadde følt en let smerte i samme arm.“ Saadanne tilfælder synes dog at være sjeldnere iagttat, end de av psykologisk art. Paa det sidste omraade viser forandringerne sig som uregelmæssigheter i stemningslivet, som uoplagthet og adspredthet, ustadighet og ubeslutsomhet. Man kan f. eks. sitte med aandelig arbeide, pludselig vil det ikke længere gaa, uvedkommende tanker trænger sig ind; om en stund er det atter i den gamle gjænge. En „graa“ stemning kan pludselig avbrytes av en lystig, uten ytre foranledning o.s.v.; i disse tilfælder skulde slike forstyrrelser altsaa efter forf.s mening ha sin grund i organismens periodiske forandringer. Hos kunstnere og forfattere har man tydelig iagttat, hvorledes disse bølgebevægelser har hat indflydelse baade paa deres produktion og deres personlige sjælsliv. Goethe f. eks. taler om 7aarige perioder med omvæltninger i hans personlighetsliv.

Dr. Swobodas teorier finder støtte — foruten i de forskjellige iagttagelser om periodisk-rytmiske forandringer, gjorte av videnskapsmænd

til forskjelligste tider[1]) — tillike i de nyeste undersøkelser og opdagelser paa psykologiens omraade, især i læren om det ubevidste (underbevidste) sjælsliv. Den gamle assosiationspsykologi er ikke længer tilfredsstillende. Sjælslivet maa gives en rummeligere og selvstændigere plads i forhold til det fysiske liv, saa der ogsaa blir plads for de spontane forestillinger og alle de livsytringer som foregaar i og dukker op fra det ubevidstes gebet. En stor skare videnskapsmænd fra alle lande arbeider paa dette nye felt, iblandt hvilke kan nævnes professorerne Binet, Janet, Wm. James, Hyslop, Bechterew, Freud og Breuer m. m. fl.

Hvilken betydning de nye opfatninger av sjælslivet vil ha for den videnskabelige forskning og for det praktiske liv, har forf. nærmere paavist i skrifterne: „Studien zur Grundlegung der Psychologie“, 1905, og „Harmonia animae“, 1907.[2]) I praktisk henseende kan der f. eks. pekes paa en foreteelse som „uoplagthet“, der forekommer saa ofte baade hos skolebarn og voksne. Er nu denne en periodisk foreteelse, saa bør læreren ta hensyn hertil likeoverfor barnet, at „tankeløsheten“ ikke lægges dette tillast, og for den voksne vil det gjælde at indrette sit arbeide efter de rytmiske eiendommeligheter, han maatte opdage hos sig. Dr. Sw. anførte flere slike eksempler paa periodisk adspredthet, der altsaa skulde ha den grund, at det er de periodisk bestemte erindringer, som pludselig dukker op og forstyrrer den tankerække, man netop er inde i. Vil man f. eks. være oplagt til at høre musik, saa maa man undgaa at vælge en tid, der falder ind i en viss periodes utløp, f. eks. 2 × 23, resp. 2 × 18 timer efter en tidligere koncert, for at ikke de eventuelt opdukkende reminiscenser skal virke forstyrrende. Vil man derimot indprente sig noget, som skal læres, saa bør man la stoffet ligge efter den første gjennemlæsning (eller studium) i 23 resp. 28 dager (eller deres multiplum, efter enhvers erfaring), saa vil det læste lettere huskes og præge sig dypere i erindringen. Skal man holde en tale, bør denne memoreres et periodisk interval tidligere, for at lette reproduktionen; dette fandt forf. altid at være av stor virkning for sit

---

[1]) Se den nævnte artikkelrække av dr. Pailhas i „Journal de neurologie“, der ogsaa omfatter dr. Sw.'s undersøkelser. Docent dr. Ragnar Vogt peker i sine verker „Psykiatriens hovedtræk“ og „Samfundssygdomme“ paa betydningen av samme for psykiatrien.

[2]) I tidsskriftet Psyke nr. 2, 1907 og nr. 3—4, 1909, har nærv. forf. nærmere redegjort for dr. Sw.'s teorier.

eget vedkommende. Ut fra dette synspunkt vil ogsaa meget i vort stemningsliv tape sin magt, naar det viser sig at være rent legemlig begrundet.

Alt i alt har den foreliggende sak saa stor interesse og saa omfattende betydning, at det maa være av vigtighet at faa den almindelig undersøkt og eventuelt videnskabelig bekræftet. Dertil kan, foruten fagfolk, enhver bidra, som har interesse for og nogen forstaaelse av de sjælelige livsytringer.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Juni 1911.

Stationer	Temperatur Middel	Temperatur Avv. fra norm.	Temperatur Max.	Temperatur Dag	Temperatur Min.	Temperatur Dag	Nedbør Sum	Nedbør Avv. fra norm.	Nedbør Avv. fra norm.	Nedbør Max.	Nedbør Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	9.0	— 1.1	23	4	2	8	64	+ 11	+ 21	15	27
Trondhjem	11.8	— 0.1	27	4	3	10	66	+ 20	+ 43	9	5
Bergen...	13.3	+ 0.5	25	4	6	9	198	+ 105	+113	41	23
Oksø.....	13.7	+ 0.5	22	5	7	10	69	+ 23	+ 50	22	24
Dalen ...	13.7	— 0.3	26	2	1	10	118	+ 56	+ 90	50	24
Kristiania.	15.3	— 0 2	30	3	3	10	35	— 12	— 26	9	24
Hamar ...	13.4	— 0.1	25	2	2	10	28	— 26	— 48	6	24
Dovre....	9.9	— 0.4	22	2	— 2	12	19	— 16	— 46	5	30

Juli 1911.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	11.2	— 1.4	23	27	5	16	113	+ 42	+ 59	24	6
Trondhjem	13.5	— 0.5	28	28	6	19	50	— 17	— 25	8	5
Bergen...	14.2	— 0.2	29	30	6	18	85	— 73	— 46	18	21
Oksø.....	16.3	+ 0.9	26	14	9	2	19	— 64	— 77	11	26
Dalen....	16.8	+ 1.7	30	13	6	2	35	— 53	— 60	15	22
Kristiania.	18.2	+ 1.2	32	13	9	2	33	— 42	— 56	16	22
Hamar ...	16.6	+ 1.4	28	31	6	4	14	— 67	— 83	9	22
Dovre....	12.2	+ 0.3	27	31	2	3	3	— 52	— 95	3	4

August 1911.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	12.5	+ 0.1	23	6	5	17	122	+ 39	+ 47	21	14
Trondhjem	13.8	+ 0.3	29	10	4	21	49	— 27	— 36	15	19
Bergen...	14.9	+ 0.7	28	1	7	21	138	— 52	— 27	30	31
Oksø.....	17.2	+ 1.9	25	13	9	31	56	— 61	— 52	22	29
Dalen....	15.8	+ 1.6	29	13	6	19	37	— 78	— 68	13	6
Kristiania.	17.8	+ 1.9	33	1	6	19	31	— 57	— 65	10	31
Hamar ...	15.5	+ 1.6	29	1	3	21	20	— 63	— 76	15	4
Dovre....	11.8	+ 0.8	27	1	— 1	21	6	— 50	— 89	2	30

∵ NATUREN ∵

begynder med januar 1911 sin *35te aargang* (4de rækkes 5te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskapeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 11 35te aargang - 1911 November

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

Læge Haakon Grieg: Litt om poliomyelit i Norge 345
Jens Holmboe: Hvor længe har man dyrket ribs i Norge 353
I. Fr. S.: Kometer i 1910 355
Grev Carl Klinckowstroem: Til luftskibsfartens forhistorie 361
Bokanmeldelser: Dr. Hans Reusch: Landjordens fysiske geografi. *R. Collet*: Norges pattedyr 370
Mindre meddelelser: *O. I. L.-P.*: Kunstig fremskynding av egglægningen hos insekter. *E. J.*: Et eiendommelig beskyttelsesmiddel mot for sterk indvirkning av solstraalerne. *O. I. L.-P.*: Merkelig farveforandring hos en høne. Amerikas høieste fjeld. Temperatur og nedbør i Norge i september 1911 374

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tillatt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan avtrykkes, naar „Naturen" angis som kilde.

KRISTIANIA KEMIGRAFISKE ANSTALT

ÖVRE VOLDGATE 15 ▪ TELEFON 8012

VI LEVERER FIKSE ORIGINALTEGNINGER FOR KLICHÉER TIL MERKANTILE TRYKSAKER BOKUTSTYR · PLAKATER · DIPLOMER · MENUER EX LIBRIS ETC ▪▪ OG PAATAR VI OS OMTEGNING FOR REPRODUKTION EFTER HVILKENSOMHELST ORIGINAL

FRA VOR RETOUCHE-AVDELING LEVERES 1STE KL: ARBEIDE OG ANBEFALER VI SPESIELT VOR RETOUCHE AV MASKINER EFTER NYESTE METODE

SKILTER I MESSING & KOBBER LEVERES I ALLE STÖRRELSER

GREI EXPEDITION ▪ BILLIGE PRISER

Litt om poliomyelit i Norge.

Av læge **Haakon Grieg**, Bergen

Den akute poliomyelit som iaar har optraadt mere eller mindre gruppevis over forskjellige deler av vort land, er en sygdom der med rette ansees som en ubuden gjest overalt hvor den slaar sig ned; ti fremfor nogen anden smitsom sygdom er den ofte ondartet i sit forløp, ikke sjelden ender den dødelig, og selv om dette ikke er tilfældet, efterlater den ofte livsvarige mén i form av lammelser, der kan medføre de sværeste grader av invaliditet. Intet under derfor at man med ængstelse følger dens optræden, og mangen en læge har fra bekymrede forældre faat spørsmaal om hvordan det gaar med den „nye“ sygdom. Blandt det store publikum vil man stadig høre den omtalt som en ny sygdom, men i lægekredser er den ingenlunde saa ny og ubekjendt, som mange vil ha det til.

Ifølge undersøkelser av prof. Leegaard har sygdommen optraadt i Norge siden omkring 1820. Det første tilfælde fremvistes i Kristiania lægeforening i 1842; det gjaldt en 43 aar gammel mand, som antokes at ha hat akut poliomyelit tyve aar tilbake. Det næste tilfælde fremvistes i 1853 i Kristiania medicinske selskap. Denne gang gjaldt det en 24 aar gammel pike, hos hvem sygdommen begyndte med heftige stikkende smerter i venstre haand og arm. Smerterne tiltok og efterlot en lammelse av underarmens og haandens muskulatur. Allerede dengang hadde man sin opmerksomhet henvendt paa at sygdommen anatomisk var lokalisert til rygmarven.

Den første epidemiske optræden av sygdommen findes omtalt i en medicinalberetning for 1868, avgit av distriktslæge A. Chr. Bull. Han omtaler her at der i Søndre Odalen optraadte 14 tilfælder av en sygdom, som han kaldte Meningitis spinalis acuta. Av de indtrufne tilfælder hadde 5 døden tilfølge. Sygdommen begyndte med feber og smerter av vekslende karakter i forskjellige led og lemmer samt i ryggen, og naar saa disse hadde varet i nogen dager, kom der lammelse av armer eller

ben, snart paa samme side, snart krydsvis. Kramper optraadte ikke. I nogen tilfælder utbredte lammelsen sig videre opover like til aandedrætsorganerne, med den følge at døden straks indtraadte, tildels efterat sygdommen neppe hadde varet en uke. I andre tilfælder kunde de syke komme sig forholdsvis snart, omend det hændte at de lammede arme og ben aldrig fik sin tidligere førlighet tilbake. Av de 14 angrepne var ikke mindre end 12 barn, og herav døde de 5, mens resten kom sig godt. Da barn saa hyppig angripes, har man ogsaa kaldt sygdommen a k u t b a r n e l a m m e l s e. Dr. Bull satte epidemiens optræden i forbindelse med den sterke sommervarme, som det aar hersket i den del av landet. Ethvert tilfælde indtraf mens det var meget varmt i luften, og i den aller varmeste tid, nemlig 8de—16de juli angrepes 6. I forbindelse hermed nævner han at de fleste av de angrepne hadde badet flere ganger om dagen, hvad der maaske kan ha medvirket som leilighetsaarsak. Iethvertfald har den sterke varme været en medvirkende faktor til sygdommens optræden; det ligger her nær at dra en sammenligning med den nuværende epidemi; forut for den akute poliomyelits optræden i 1911 har der nemlig over store deler av vort land ogsaa denne gang gaat en usedvanlig varm og tør sommer; en viss betydning maa man ihvertfald tillægge dette forhold. Prof. Leegaard mener bestemt at dette er den først beskrevne epidemi av akut poliomyelit, som er observert i vort land. Da epidemien optraadte hist og her, uten at nogen omgang kunde paavises at ha fundet sted mellem de angrepne og deres familier, ansaa dr. Bull det ikke for sandsynlig at sygdommen skyldtes et bestemt smittestof.

Den anden epidemi optraadte i Mandal i 1886 og er beskrevet av dr. Oxholm. Selv hadde han observert 5 tilfælder av sygdommen hos barn og hørt berette om 4 andre lignende. De angrepne kom sig, men hos flere gik lammelsen ikke fuldstændig tilbake; der var muskler som ikke mere gjenvandt sin tidligere kraft — altsaa akkurat det samme som ogsaa Bull omtalte i 1868.

I 80-aarene begyndte prof. Leegaard at interessere sig sterkt for denne sygdoms optræden i Norge; indtil 1889 hadde han indsamlet fuldstændige oplysninger om 50 tilfælder, for hvilke han nærmere redegjorde paa lægemøtet i Bergen samme aar. I sit foredrag skildret han sygdommens symptomer og videre forløp, og hvad der særlig er værd at lægge merke til: han fremhævet allerede den gang, at alt

syntes at peke paa, at den akute poliomyelit var en infektionssygdom, altsaa en smitsom sygdom paa samme maate som mæslinger, skarlagensfeber o. a., en opfatning som den berømte franske læge Charcot hadde paapekt muligheten av i 1888. Noget senere utgav dr. Bülow-Hansen og prof. Harbitz et arbeide over samme sygdom paa grundlag av en liten husepidemi (3 tilfælder) som var optraadt nær Kristiania. Med faa dages mellemrum var angrepet 3 søskende, og av disse døde de to. Ved obduktionen fandtes en række anatomiske forandringer i rygmarv og hjerne, hvorav en del her skal refereres, da de saa ofte findes ved de dødelig forløpne tilfælder av akut barnelammelse.

I de tynde hinder saavel over hele hjernen som over rygmarven var der en betydelig blodoverfyldning, jevnt utbredt over det hele. Den fandtes i rygmarvens samtlige blodkar og strakte sig ogsaa delvis opover mot den forlængede marv; sterkest var blodoverfyldningen uttalt i rygmarvens forreste graa horn, langt mindre tydelig i den hvite substans. Rygmarven hadde en eiendommelig bløt konsistens, grænserne mellem graa og hvit substans var utvisket og tegningerne mindre tydelig. Ved mikroskopets hjælp kunde man se at rygmarvens graa substans var sætet for en uttalt betændelse, og at det i den graa substans var de forreste partier (graa horn) og sidedelene (sidehornene) som var mest angrepet. Denne betændelsesproces kunde forfølges opover til den forlængede marv. Maaske et endnu vigtigere fund var de forskjellige forandringer inden selve rygmarvens n e r v e c e l l e r. Dels var disse forsvundet i store dele av rygmarven, og mest der, hvor betændelsen var størst, dels var de smaa og skrumpne, dels større end normalt, likesom opblæste. Ogsaa disse forandringer var mest uttalt i rygmarvens forreste graa horn. Dette var i korte træk de sykelige forandringer i rygmarven, som Harbitz og Bülow-Hansen fandt ved sine undersøkelser av den akute poliomyelit; for de norske læger har disse undersøkelser været av stor værdi, da de har git et klassisk billede av denne vigtige sygdoms pathologiske anatomi. I likhet med prof. Leegaard, svensken Medin, berlinerklinikeren Leyden og flere hævdet de bestemt at sygdommen saavel klinisk som pathologisk anatomisk var en infektionssygdom, som optraadte i epidemier og gjerne gruppevis. Som smittestof tænkte de sig visse bakterier som aarsak til den akute betændelse, og for om mulig at paavise disse, gjorde de talrike bakteriologiske undersøkelser, men det lykkedes dog ikke at paavise med sikkerhet den bestemte mikrobe. Senere har og-

saa andre befattet sig med spørsmaalets løsning, saaledes bl. a. stadsfysikus Geirsvold i Bergen. (Herom nærmere senere). I 1899 indtraadte der en større epidemi i Bratsbergs amt, og paa grund av sygdommens store betydning blev det overdradd prof. Leegaard at forfølge denne epidemi saa nøiagtig som mulig; ved samarbeide med amtets læger lykkedes det ham at faa nøiagtige oplysninger om 64 tilfælder. I de fleste tilfælder optraadte sygdommen pludselig hos tidligere sunde individer. De begyndende symptomer var forholdsvis lette febersymptomer med smaafrysninger, almindelig ildebefindende og mathet. Omtrent samtidig med feberen optraadte smerter som hodepine, ryg- og nakkesmerter, i regelen saa sterke, at patienterne jamret sig. Det vigtigste symptom, lammelsen, utviklet sig ofte efter et par døgns forløp eller endog hurtigere, og synes oftest at være opadstigende fra ben eller armer opover mot hodet. En sjelden gang gaar den den omvendte vei, begynder i ansigt, hals eller svelg og forplanter sig nedover, og denne form, der er den farligste, ender ofte med døden. Hyppigst lammedes benene, enten alene eller i forbindelse med armene. Selv om lammelsen bedredes efter nogen ukers forløp, blev der dog som regel litt tilbake, de lammede lemmer hadde tapt sin normale kraft, blev visne, kolde at føle paa, let svedende. Denne Bratsbergs-epidemi var ikke saa dødelig, idet kun to døde, men ikke desto mindre var resultatet noksaa trist, idet ikke mindre end 60 % av de angrepne patienter blev mere eller mindre invalider, forsaavidt som de lammede muskler ikke mere gjenvandt sin normale kraft og styrke. Skjønt tallene er høie nok, har der været epidemier, hvor invaliditetsprocenten har været endnu høiere, og hvilken betydning dette har for den enkelte, familien og samfundet, vil enhver kunne forstaa. De som hyppigst angrepes var barn og yngre individer indtil 25 aars alderen, et forhold som man ogsaa gjenfinder i andre epidemier. Andre forhold som prof. Leegaard var tilbøielig til at tillægge en viss vegt, var forutgaaende forkjølelse, f. eks. foraarsaket ved hyppig badning med avkjøling efter badene, endvidere legemsanstrengelse eller begge deler i forening. Hyppigst optraadte sygdommen i maanederne juli til oktober, altsaa i den varmere aarstid. Smittestoffet antas at være importert utenfra til Kragerøtrakten, hvorfra det spredte sig videre indover landet langs kommunikationslinjerne, dels enkeltvis, dels i grupper. Sygdommen kunde saaledes langs den almindelige færdselsvei følges helt til gaarden Vaagsli paa Haukeli. Den utbredte sig ikke hurtig,

snarere langsomt, saaledes at der endog hengik omtrent $^1/_2$ aar før den naadde frem til Haukeli. Leegaard mente at epidemien skyldtes et smittestof, der gjennem tarmkanalen, maaske ogsaa gjennem andre slimhinder, trængte ind i legemet. Man har tænkt sig muligheten av at det var bundet til fødemidler, dog neppe til vand eller melk. Sygdommen antas at være særlig smitsom i den første uke. Hvad smittestoffet selv angaar, har dette været gjenstand for ivrig undersøkelse fra flere hold, saaledes av lægerne Looft og Dethloff i 1901, som i 2 tilfælder av akut poliomyelit rendyrket en mikrobe, som de nærmere har beskrevet. I særlig grad har stadsfysikus Geirsvold gjort bakteriologiske undersøkelser; resultatet av disse offentliggjorde han i 1905 i „Norske Mag. f. Lægevidenskaben". Det lykkedes ham i 12 tilfælder fra rygmarvens væske — den saakaldte spinalvæske — at rendyrke og nærmere karakterisere en bestemt kuleformet bakterie. Sprøitet han denne ind paa hvite mus, døde de i løpet av 24—36 timer, og før døden indtraadte der karakteristiske lammelser av benene. Ogsaa hos kaniner og duer er lignende lammelser indtraadt naar man har sprøitet disse bakterier ind i blodet.

I 1903 var der en del tilfælder av poliomyelit i Hadeland og Land, og i 1904 optraadte der i Smaalenene en betydeligere epidemi i sommermaanederne med over 30 anmeldte tilfælder og 7 dødsfald. Samme aar optraadte der i Ytre Fosen en lignende epidemi, som omfattet mindst 20 tilfælder med 6 dødsfald. Ved denne epidemi angrepes kun barn, ingen voksne; i flere av tilfældene maa smitteoverførelsen ha fundet sted direkte fra individ til individ. Som nævnt døde 6 av de angrepne, de øvrige kom sig, og hos disse som overlevet sygdommen svandt lammelserne fuldstændig, uten at efterlate nogen invaliditet, som saa hyppig ellers er tilfældet. Samme aar optraadte der ogsaa mange tilfælder av sygdommen i Fredrikshald og omegn, men her kunde der ikke i noget tilfælde paavises direkte smitte.

I 1905 optraadte der talrike epidemier av sygdommen rundt om i Norge, og sygdommen var paa mange steder meget utbredt; saaledes særlig i Trondhjemsamtene og Hadsel i Nordlands amt. Paa grund av sygdommens vigtighet blev det av medicinaldirektøren bestemt at alle tilfælder skulde indberettes med saa fyldige oplysninger som mulig, og prof. Leegaard fik i opdrag at bearbeide det indkomne materiale. Det lykkedes ham at faa meddelelser om 952 tilfælder, hvorav 84 hadde dødelig utfald. Ikke mindre end 422 blev henregnet til de svære

tilfælder, det vil sige, her blev alle som overlevet sygdommen, helt eller delvis invalider eller krøplinger for livstid, saa deres evne til selvstændig livsophold gik tapt, et forhold som desværre saa altfor ofte sees der, hvor poliomyeliten har herjet. Naar døden har indtraadt, har det almindelig været, fordi vigtige nervecentra er blit lammet; en hyppig aarsak har saaledes været lammelse av aandedrættet med kvælning, ofte allerede faa døgn efter sygdommens opstaaen. 155 tilfælder opførtes som lettere; forskjellen var her den at lamheten efter en tids forløp kunde svinde, de angrepne muskler gjenvandt sin tidligere kraft og de syke undgik at bli invalider. Som i enhver epidemi var der ogsaa en hel del lette tilfælder som altid endte i helbredelse, uten at nogen egentlig lamhet var optraadt. Man vil forstaa hvor ondartet sygdommen var i 1905, naar man hører at kun vel 25 % kom sig, 15 % døde og henimot 60 % blev mere eller mindre krøplinger for livet. Det er jo tal som taler et trist sprog, og som viser hvor ondartet denne barnelammelse er i forhold til vore almindelige andre smitsomme sygdommer.

Hyppigst optraadte sygdommen i august og september, sjeldnest i aarets to sidste maaneder. Angaaende utbredelsen av sygdommen i 1905 skal kun nævnes at foruten en hel del spredte tilfælder rundt om i landet, samlet sygdommen sig om 3 hovedpunkter — Kristiania og Næs lægedistrikt, Trondhjem og Strinden og endelig i Nordlands amt, hvor den var knyttet til Hadsel og Sortland — den største epidemi som hittil er iagttat i Norge.

Sygdommen i 1905 opstod paa forskjellige kanter av landet og utbredte sig dels som spredte tilfælder, dels i epidemier. Hvad der bidrog til sygdommens saa sterke opblussen netop i det aar, er ikke let at faa klarhet over. Naar saadanne epidemier i gamle dage herjet landet, talte man om at en særskilt „genius epidemicus“ var tilstede; det var som en mystisk ubekjendt størrelse var paa færde og la alt tilrette for smittestoffets overførelse fra grænd til grænd. Nu taler ikke lægerne mere om en saadan „genius epidemicus“, men endnu den dag idag hviler der dunkelhet over hvad den store aarsak er til at epidemier av denne og anden art i enkelte aar blusser op med en uanet styrke. Ganske eiendommelig er det, at ogsaa vort naboland Sverige i samme aar 1905 var utsat for en større epidemi av poliomyelit, der med forkjærlighet angrep landets sydlige og mellemste del. Det ser saaledes ut til, at „genius epidemicus“ i det historisk

bekjendte 1905 var paa færde i store deler av den skandinaviske halvdel. I Sverige blev ikke mindre end 1000 angrepet; epidemien viste i det hele og store en paafaldende likhet med den norske, saaledes som det fremgik av Ivar Wickman's store samlearbeide.

I de følgende aar holdt sygdommen sig forholdsvis i ro; nogen spredte tilfælder anmeldtes her og der, men i 1910 dukket der atter op nogen mindre epidemier paa 3 forskjellige steder i Norge, nemlig i Mo i Ranen, i Skraafjorden i Nordre Fosen samt i Værdalen. Sakkyndige mente at man stod overfor en ny opblussen av sygdommen i likhet med den i 1905, og det viste sig at de fik ret. Iaar har atter sygdommen dukket op med uanet styrke, og det synes som om den varme sommer vi har hat paany har lagt alt tilrette for poliomyelitens vandring fra grænd til grænd. Den begyndte først i den sydlige del av Nordland (Ranen og Vefsen), derefter dukket den op i det Trondhjemske og senere i Romsdals amt. Senere har den ogsaa spredt sig over det sydøstlige Norge, mens Bratsbergs amt og største del av vestkysten er gaat fri.

Indtil 16de september d. a. er der anmeldt 788 tilfælder med 71 dødsfald, og symptomerne har været nogenlunde de samme som ved tidligere epidemier; hyppigst har sygdommen begyndt med hodepine, nakkestivhet, smerter og ømhet langs hvirvelsøilen. To à fire dage efter feberens begyndelse har der saa optraadt lammelser i de forskjelligste nervegrener. En række tilfælder har ogsaa iaar været ganske lette, uten eller med forbigaaende lammelser.

I nærværende artikel har jeg paa grundlag av forskjellige arbeider git en kort oversigt over de forskjellige poliomyelitepidemier som i de senere aar har herjet Norge. Meget har man lært, som tidligere var dunkelt og uklart, og ikke mindst skylder man her i landet professorerne Leegaard og Harbitz stor tak for det utrættelige og fremragende arbeide de har nedlagt for at tilrettelægge alt, som den moderne lægevidenskap har bragt for dagen angaaende denne tidligere saa gaatefulde sygdoms art og optræden. Det har været et arbeide som har strakt sig gjennem decennier, og som vel neppe paa forskjellige punkter er helt avsluttet, for saavidt som der endnu er mange spørsmaal som trænger besvarelse. Skal vi nu til slutning gjøre et resumé over en del vigtige fakta som nutidens lægevidenskap har fastslaat for den akute barnelammelses vedkommende, blir det i al korthet følgende:

Der hersker nu ikke længer tvil om, at den akute poliomyelit er en smitsom sygdom, som skyldes et bestemt smittestof, hvad enten nu dette er en bestemt bakterie eller ei. Smittestoffet findes i nervesystemet, den saakaldte cerebrospinalvæske, i blodet, de indre organer, lymfeitlerne samt i slim fra næse og svælg. Indsprøites det under hjerneskallen paa aper, som er lett mottagelig for sygdommen, kan denne overføres, og blodserum av aper, som har gjennemgaat sygdommen, viser sig at ha helbredende egenskaper. Sandsynligvis kommer det ind i det menneskelige legeme gjennem næsen eller svælget, likesom det ogsaa maa antas at det kan komme ind gjennem tarmkanalen. Blodet og sandsynligvis ogsaa lymfen blir inficert, ad denne vei blir der saa en alméninfektion, og en av de første lokalisationer for denne er netop rygmarven og centralnervesystemet i det hele, hvor der utvikler sig en mere eller mindre sterk betændelsestilstand, som saa kan vandre videre og angripe vitale dele av nervesystemet. De ved sygdommen saa karakteristiske lammelser opstaar som følge herav. Sygdommen kan overføres ved direkte smitte, men maaske endnu hyppigere ved et friskt mellemled, og de lette tilfælder er ikke mindst skyld i sygdommens utbredelse. Man har eksempler paa, at sygdommen utbredes ved skoler, paa eksercerpladser, ved bryllupper, ved omvankende tatere — altsaa hyppigst ved personer, men sandsynligvis ogsaa ved næringsmidler. Interessant i saa henseende er det at der av dyrlæger er iagttat en poliomyelitlignende sygdom hos faar og gjet, med lignende symptomer som de der er beskrevet hos mennesket. Man har derfor i den senere tid tænkt sig muligheten av at den hos mennesket forekommende poliomyelit kunde være overført ved smitte fra faar og gjeter lidende av samme sygdom. Maaske dette kunde være forklaringen til at poliomyeliten fortrinsvis optræder i landdistriktene. Vi har ovenfor set farsotten vandre langs befærdede kommunikationslinjer, men ogsaa optræ utenfor disse, som spredte, isolerte tilfælder, uten at smittekilden og overførelsesmaaten er bragt paa det rene. Smittestoffet synes at være temmelig seiglivet; men at sygdommen ikke kan ansees saa smitsom som mange andre infektionssygdommer, vil fremgaa derav at inden en familie rammes ofte kun én person, mens de andre gaar fri. Sygdommen rammer særlig barn og yngre individer, og visse momenter som forkjølelse og legemsanstrengelse maa tillægges en prædisponerende betydning. Saavel her hjemme i Norge

som andetsteds paagaar der energiske undersøkelser for at utforske sygdommen endnu mere. I Kristiania arbeider for tiden overlæge Aaser hermed, og den tid vil maaske ikke være saa fjern, da man lærer at finde de rette midler til at forebygge eller behandle denne av saa mange mennesker frygtede sygdom.

Hvor længe har man dyrket ribs i Norge?

Av **Jens Holmboe.**

For oldtidens kulturfolk synes ribsbusken at ha været ukjendt, og først i det 15de aarhundrede kan den av literaturen sees at ha været gjenstand for dyrkning i Mellemeuropa. Som kulturplante omtales den saavidt vites første gang av Tollat von Vochenberg i „Ain meisterlichs büchlin der artzney für manigerley krankheit" etc. (1497), hvor den kaldes Ribes joannis. Av det 16de aarhundredes botaniske literatur kan den sees at ha været dyrket i forskjellige mellemeuropæiske lande, men hvorfra dens dyrkning oprindelig stammer er endnu ikke fuldt opklaret.[1]) Det navn Transmarina grossula, hvormed den benævnes av Ruellius 1543, og som under forskjellige former gjenfindes i flere sprog, kunde tale for, at den oprindelig er kommen til Mellemeuropa over havet, og T. Hedlund nævner i „Botaniska notiser" for 1901 den mulighet, at ribsen kunde være bragt til Frankrike fra Norge, hvor denne busk vokser vild i mængde. Men ved en nærmere undersøkelse av ribsbuskens mange former er han kommen til det resultat, at dette ikke kan være tilfældet; de former av busken, der vokser vildt i det nordlige Skandinavien, viser sig nemlig at være helt forskjellige fra dem, der kjendtes av det 16de aarhundredes forfattere, og som paa den tid dyrkedes i Mellemeuropa. I anledning herav turde det ha sin interesse at undersøke, hvilke oplysninger literaturen gir om ribsens dyrkning i Norge i ældre tid.

[1]) At man allerede i begyndelsen av det 17de aarh. i Holland dyrket ribssorter av ganske stor fuldkommenhet, kan sees av gamle frugtmalerier. Paa et stilleben-billede av Bartholomæus van der Ast (ca. 1620) i Nationalgalleriet i Kristiania er saaledes fremstillet flere ribsklaser med store, saftfulde bær.

Schübeler's „Viridarium Norvegicum" der indeholder en rigdom av oplysninger om kulturplanternes ældre historie i Norge, meddeler intet om ribsens første dyrkning i vort land. O. Olafsen og Peter Nøvik har sammenstillet de oplysninger, som vore gamle love og diplomer gir om havebruk og frugtavl i Norge i middelalderen; mens dyrkningen av æbler (Pirus Malus), kirsebær (Prunus Cerasus), næpe (Brassica Rapa), erter (Pisum sativum) og flere andre nyttevekster kan følges langt op i middelalderen, tildels til vikingetiden, synes ribs og stikkelsbær (Ribes Grossularia) ikke at ha vokset i den tids haver. Ribs omtales ikke av Henrik Harpestreng, og hverken Olafsen eller Nøvik har fundet nogen oplysning om, at den har været dyrket i Norge i middelalderen.

Den ældste fortegnelse over norske planter, Otto Sperling's fra 1663, der optar 174 arter iagttat i aarene 1622—1634, nævner „Ribesium fructu rubro", hvormed utvilsomt er ment den almindelige ribsbusk (R. rubrum, L.); fortegnelsen indeholder saavel vildtvoksende som dyrkede arter uten nærmere betegnelse.

I det 16de og 17de aarhundredes danske medicinske literatur spillet ribs en ikke ganske ubetydelig rolle. Saaledes omtaler Henrick Smith 1546 „electuarium" (sirup) av ribs som „en dyrebar oc kaastelig legedom til alle brendendis hede siugdomer oc kole siuger" og anbefaler det ogsaa som en styrkende læskedrik samt som middel mot forskjellige sygdomme. Og hundrede aar senere oplyser Simon Paulli, at saft og sirup av ribs paa apotekene benyttes mot „hitzige Kaaldesiuger", og omtaler videre at den bruktes i husholdningen omtrent paa samme vis som nu tildags. — Blandt de navne, hvormed han kalder den, er ogsaa det efter Bauhin's latinske navn oversatte „Tamme røde Ribs, som icke sticke", og videre uttaler han: „Dette slags Ribs er det slags, som her i disse Lande [d. e. Danmark (og Norge?)] voxe saa gemeenligen oc mangfoldeligen, icke alleeniste udi Kiøbstæderne, men endocsaa paa Landzbyen". Ribsen synes saaledes ved denne tid at ha været almindelig dyrket i Danmark; men skjønt det kunde synes rimelig, at en saa yndet plante, der desuten hadde anvendelse paa apotekene, maa ha været gjenstand for dyrkning ogsaa i Norge, i det mindste for at tilfredsstille apotekenes behov, saa foreligger der intet direkte vidnesbyrd herom. At man i Finmarken vidste at nyttiggjøre den vilde ribs og derav lage vin og sirup,

oplyser amtmand Hans Lilienskiold i sit i 1699 forfattede „Speculum boreale", der opbevares i manuskrift i det norske riksarkiv.

Først i 1694 omtales dyrkning av ribs i Norge i literaturen. Christian Gartner anbefaler nemlig i sin havebok at plante hvite og røde ribs samt stikkelsbær og solbær langs gangene i haven; sammesteds anbefaler han at formere disse buske ved stiklinger. Av det 18de aarhundredes topografiske literatur kan det sees, at ribsavl nu var blit almindelig i store deler av landet.

De foreliggende sparsomme historiske oplysninger gir som det vil sees ikke tilstrækkelige holdepunkter til at anta, at ribsens dyrkning i Norge er saa gammel, at den derfra i det 15de og 16de aarhundrede kan ha utbredt sig til Mellemeuropa. Som ovenfor anført stemmer hermed godt de av Hedlund ad botanisk vei vundne resultater. At ribsdyrkningen i Norge kan være ikke ubetydelig ældre, end de historiske data angir, tør dog — som let vil indsees — ikke benegtes.

Kometer i 1910.

Av **I. Fr. S.**

Den av Daniel i Princeton 6te desember 1909 opdagede periodiske komet blev sidste gang set i Algier 15de mars 1910. Wolf i Heidelberg fik det sidste fotografi av den 11te april, men han maatte ogsaa eksponere en hel time for at faa kometen frem paa sin plate. 12te mai søkte han fotografisk efter kometen, men trods en ekspositionstid av $1^1/_3$ time var kometen ikke at finde. En nøiere undersøkelse av dens bane har ikke forandret stort ved den omløpstid man fandt straks efter at den var opdaget. Den meste tid kometen kunde sees viste den sig som en svak diffus taakemasse.

Halleys komet som i 1910 passerte sit perihel, og som mere end nogen anden periodisk komet har fængslet det store publikum, forbeholder jeg mig at komme tilbake til i en speciel artikel. Denne mægtige komet som, da den straalte som bedst, hadde en hale efter sig av henimot 150° længde, fjernet sig rask fra solen, efter at den hadde den 19de mai om morgenen gaat næsten centralt over solskiven, og avtok

hastig i lysstyrke, men kunde dog følges i de større kikkerter resten av aaret. Saavidt jeg vet, blev den observert visuelt sidste gang i Algier 29de april 1911 og fotografisk paa Lick 27de mai 1911. Tidligere er det nævnt at den blev fotografert første gang 24de august 1909. I 640 dage har man altsaa kunnet ha den under opsigt; men mens den ved sin opdagelse først fandtes da den var kommen paa sin vandring ind mot solen, omtrent midtveis mellem Mars og Jupiter, kunde den paa sin vei ut i verdensrummet følges helt til den var kommen saa langt fra solen som Jupiter er.

Av de 4 periodiske kometer som blev ventet igjen i 1910 er de 3 blit set paany, nemlig d'Arrest's, der opdagedes 26de august av Gonnesiat i Algier, Brooks' der blev fundet av Aitken paa Lick 28de september, den samme der først fik øie paa den, da den forrige gang var i sit perihel, og Fayes som blev fotografisk opdaget av Cerulli i Teramo 8de novbr. Spitalers komet blev derimot ikke set, muligens var den i perihel i midten av oktober.

Den første av disse 3 nævnte kometer blev paatruffet ikke fuldt 1 maanebredde fra det sted forutberegningen hadde anvist. Den tok sig ut som en svak taakemasse av 2′ til 3′ vidde, og hadde en liten central fortætning. Sidste gang kometen blev set var i Algier 22de januar 1911; den var da av 14de størrelse. Brooks' komet var ved opdagelsen meget svak, og stod meget nær det sted beregningen angav. Kometen hadde tidligere vist sig i 1889, 1896 og 1903, men observationerne av kometen ved disse 3 epoker lot sig ikke bringe sammen til en og samme bane. Forutberegningen var grundet paa observationerne fra 1896 og 1903, og disse viste altsaa at kometen i 1910 fulgte den samme bane den hadde hat for 14 og 7 aar siden. Siden opdagelsen har man ikke hørt mere om denne komet, saa jeg er ute av stand til at meddele noget om, hvor længe den er blit set og om det er lykkedes andre observatorier at finde den.

Fayes komet var ved sin opdagelse et litet, men noksaa lyssterkt objekt, og man antok først at man hadde truffet paa en ny komet; men allerede den første bestemmelse av dens bane gav vink om at man hadde for sig en komet av kort periode. Da man hadde faat sikrere data, saa man at det var Fayes komet som var blit opdaget en god tid før man egentlig ventet den, men kometen befandt sig nu denne gang i en særdeles gunstig stilling, da dens perihel og jordnære faldt saa omtrent sammen. Og den bane som blev beregnet av de i

dette aar foreliggende observationer viste ogsaa rigtigheten av hvad prof. Strømgren i Kjøbenhavn allerede i 1903 hadde pekt paa. I dette aar passerte kometen nemlig sit perihel uten at bli set. Grunden hertil viste Strømgrens beregninger var den, at kometen i juni 1899 nærmet sig Jupiter paa en avstand av halvdelen av jordens avstand fra solen, og da baade kometen og Jupiter meget nær bevæget sig med samme fart i samme retning, kom kometen til i længere tid at være under paavirkning av Jupiter, saa at den senere fulgte en anden vei og passerte sit perihel i 1903, omtrent $4^1/_2$ maaned tidligere end man hadde antaget, naar man gik ut fra at den fulgte sin gamle bane. Utsigterne for at se den i 1903 blev ved disse sterke perturbationer av Jupiter betydelig svækket. At Strømgren's beregninger var eksakte viste sig i 1910; den bane han hadde beregnet i 1903 fulgte kometen saa nøie i 1910 at den passerte sit perihel kun 9 dage senere end Strømgren hadde fundet. I 1896, da den sidst blev set, maatte man forøke tiden for dens perihelgjennemgang med $7^1/_4$ dag. I 1910 var den 3 størrelsesklasser lyssterkere end i 1896, og dens beliggenhet minder meget om den kometen hadde i 1843, da Faye fandt den 22de november. Siden den blev opdaget i 1843, har kometen ikke staat saa gunstig til for observation. Ved opdagelsen i 1910 var kometen som nævnt noksaa lyssterk; taakehyllet hadde en diameter av 1.5 til 2′, og kjernen av 10.5 til 11 størrelse var ekscentrisk beliggende, og der var antydning til en haledannelse. Ved aarets utgang var lysstyrken sunket ned til 12. størrelse. Visuelt kunde kometen følges i Algier til 25de mars 1911. Barnard saa den 19de mars av 14 til 14.5 størrelse. Wolf i Heidelberg fotograferte den 19de og 23de mars 1911, den samlede lysstyrke var da av 15. størrelse, kjernen var skarpt definert, og sattes til 16. størrelse, omgit av et taakehylle med en diameter av 10″.

Foruten disse 3 periodiske kometer har man i 1910 hat 2 nye. Den første var den straalende komet som observatoriet i Johannesburg fik melding om morgenen 15de januar. Den var da set i Kopjes (Oranjestaten) av jernbanefolk straks før solopgang, og de antok den for at være den ventede Halleys komet. Av senere meddelelser fremgik det at kometen var set allerede 13de januar av minearbeidere i nærheten av Johannesburg. Paa observatoriet sammesteds fik man paa grund av veirforholdene først se den 17de januar om morgenen, og ved middagstid samme dag stod den 4° fra solen, og blev senere set paa flere observatorier ved høilys dag. Kometen befandt sig den

dag netop i sit perihel, og stod mellem solen og jorden i en avstand av 0.1 astronomisk enhet fra solen. De følgende dage kunde den observeres i Algier i meridianen ved middagstid; 18de januar var kometen kommen over paa østsiden av solen, og saaes altsaa paa aftenhimmelen; trods den ikke var mere end 4° fjernet fra solen, var den langt mere iøinefaldende end Venus, som befandt sig 30° fra solen, og var en straalende aftenstjerne. Og da den bevægede sig nordover med stor fart, blev den snart set overalt paa den nordlige halvkule, og vakte den største interesse, enkelte steder ogsaa den største forfærdelse; ti kometovertro trives i vore dage likesaa godt som i den mørkeste middelalder. Fra mange kanter av landet fik aviserne underretning om denne prægtige komet, som mindet meget i sit utseende om Coggia's komet fra 1874, og likefra Lofoten mottok jeg tegninger av hvad man hadde set. Her i Kristiania er veirforholdene paa den tid av aaret ikke videre gunstig for en komet som efter solnedgang staar lavt nede i SV; ti som oftest vil man ved klarveir ha tyk taake nede i horizonten. Det lykkedes mig derfor ogsaa kun et par gange at faa observert den. Prof. Størmer fik et fotografi av kometen, tat paa St. Hanshaugen. I de første dage efter dens tilsynekomst paa aftenhimmelen avtok den kun langsomt i lysstyrke, da avstanden fra solen og jorden ikke forandret sig stort. Til 25de januar blev dens samlede lysstyrke sat til 1 eller 1.5 størrelsesklasse, og kjernens til 2.—3. størrelsesklasse. 31te januar var avstanden fra solen vokset til 0.5 astronomisk enhet, og da kometen nu bevæget sig næsten i ret linje fra jorden, avtok dens lysstyrke sterkt. Mot slutten av januar var den av 4., i midten av februar av 7. og i de første dage av mars var den omtrent av 9. størrelse, men i denne tid varierte dens lysstyrke noksaa sterkt. I begyndelsen av april viste kometen sig som en taake av 1′ til 2′ diameter, men uten paaviselig kjerne. I midten av april var lysstyrken sunket til 14. størrelse, 7de juni satte Barnard dens lysstyrke til 16. størrelse. Den sidste observation blev saavidt jeg har kunnet se tat i Algier 9de juli, men da var kometen saa svak at den kun med den største møie kunde observeres.

Som det fremgaar av ovenstaaende, viste kometen sig pludselig i sin største glans like før den var i perihel, og det ser ut til at den ikke er blit set eller fotografert tidligere, trods den stod noksaa gunstig til i begyndelsen av november. Den var da paa aftenhimmelen, og gik ned over 2 timer efter solen, lysende som en stjerne av 7. størrelse. 18de desember passerte den forbi solen, ca. 1°5 søndenfor denne, og

kom nu over paa morgenhimmelen, mens dens lysstyrke stadig vokste. 8de januar lyste den som en stjerne av 2den størrelse, og stod 8^0 søndenfor solen.

Da kometen lyste som bedst, saa man ved observationerne om dagen en skarp begrænset kjerne, omgit av et taakehylle og med tilløp til haledannelse. Farven blev i Johannesburg beskrevet som snehvit. Da kometen var kommet over paa den anden side av solen, og altsaa viste sig paa aftenhimmelen, saa man en svak krummet hale, der paa nordsiden var skarpt begrænset, mens den paa sydsiden kun til en avstand av 10^0 fra kometens hode hadde en skarp begrænsning, men i større avstand blev mere utvisket, og hvor halen gik over i himmelgrunden var den spaltet. Halens længde var 23de januar ca. 15^0, vokset saa raskt de følgende dage at den 29de januar var ca. 40^0 lang, for saa at avta, hvilket skedde saa hurtig at den allerede 9de februar ikke var mere end 20^0 lang. Ved siden av denne egentlige hale var der en kortere som lyste svakere. Et av de bedste fotografier lykkedes det Bohlin i Stockholm at faa. Det er fra 28de januar og viser kometen med en hale av 18^0 længde og med en mindre hale 2^0 lang. I enden av halen ser man tydelig at den er spaltet, og her har den en bredde av 4^0. I midten av februar passerte den atter forbi solen, og kom nu over paa morgenhimlen, men da man saa kometen igjen vestenfor solen, var den kun en noget forlænget taakemasse, og i midten av april var ethvert spor av halen forsvundet. Foruten den fra solen vendte hale saa Wolf paa sine fotografier flere gange en mot solen rettet svakt lysende hale, som hævet sig kegleformig over taakehyllet, og Barnard fandt noget lignende paa fotografier fra 1ste og 3dje februar.

Den første fotografiske spektralundersøkelse paa Lick 18de januar viste et kraftig kontinuert spektrum med lyse natriumlinjer, mens kulvandstofbaandene ikke var at se. Natriumlinjerne kunde ogsaa paavises i spektret av taakehyllet. Like til 27de januar hadde man disse natriumlinjer, men de avtog stadig i styrke, og 30te januar var de forsvundet. Spektret av halen var kontinuert og kunde sees til en avstand av 1^0 fra hodet. 26de januar begyndte de 3 kometbaand at vise sig i spektret av kometens hode, de tiltok senere i styrke, og i februar begyndte cyanbaandet at komme tilsyne. I Meudon paaviste man foruten disse nævnte baand ogsaa et i den røde del av spektret optrædende baand, eller en gruppe av baand, hvilket ikke tidligere er blit bemerket hos kometer. Kulvandstofbaandet kunde Deslandres følge et godt stykke ut i komethalen.

At kometens lys var polarisert fandt v. Konkoly. I Meudon blev det paavist at polarisationsplanet faldt sammen med planet gjennem solen og jorden.

Ovenfor blev det nævnt, at man i 1910 hadde to nye kometer. Var den første meget straalende og blev set om end i kort tid over hele den nordlige halvkule, var det motsatte tilfælde med den anden, der blev fundet 8de august av Metcalf i Taunton, Mass., 39 dage før den passerte sit perihel og efter at den hadde hat sin gunstigste stilling til jorden. I juni og juli var den nemlig nærmere jorden end i august og de følgende maaneder. Ved opdagelsen viste den sig som en taake av 2′ vidde og med en kjerne der lyste som en stjerne av 10. størrelse. Da den passerte sit perihel var avstanden fra solen 1.95 astronomiske enheter, med andre ord den var længer fra solen end Mars er. Siden har den langsomt fjernet sig fra solen, og dens lysstyrke er derfor avtat forholdsvis litet. 18de april 1911 i en avstand av 3.2 astronomiske enheter hadde saaledes kometen en lysstyrke av 13.5 størrelse.

Av de periodiske kometer som ventes igjen i 1911, er Enckes funden 1ste august 1911 av Gonnessiat i Algier, og Wolfs der ikke blev set i 1904, paany opdaget av Wolf 19de juni 1911. Om Barnards komet fra 1892 der ikke blev set i 1899 og 1905, men ventes igjen i 1911, staar i nogen forbindelse med Wolf's som Schulhof mener, vil muligens bli opklart i løpet av aaret. Av andre periodiske kometer ventes igjen Barnards komet fra 1884, som skal være i perihel i august. Den er rigtignok ikke set siden opdagelsesaaret, og det kan derfor være tvilsomt om den har beholdt sin oprindelige bane. Tempels første periodiske komet, der sidst blev set i 1905, skal være i sit perihel i oktober, og kan muligens bli fundet utover høsten. Brorsens komet, som ikke er set siden 1890, ventes ogsaa. Har den beholdt sin oprindelige bane, skal den være i perihel i desember. Av andre kometer som ventes, kan nævnes Borelly's fra 1905, som skal passere sit perihel omkring 19de desbr., men den vil utover høsten staa for langt nede paa den sydlige himmel til at være nogenlunde tilgjængelig for observatorierne i De forenede Stater og Europa.[1]) Westphal's komet fra 1852 der blev fundet 24de juli d. a., vil efter de nyeste undersøkelser ikke være i perihel før i 1914, men det er ikke udelukket at man kan faa øie paa den allerede iaar.

---

[1]) Den blev fundet fotografisk 20de septbr. 1911 paa observatoriet Helwan i Ægypten.

Til luftskibsfartens forhistorie.

Av grev **Carl Klinckowstroem**, München.

Som bekjendt har vi i den moderne luftskibsfart to strengt adskilte retninger, der ad forskjellig vei søker at løse flyveproblemet: aërostatiken og aërodynamiken. Den første betjener sig til opstigning i luften av balloner, fyldt med gas, saaledes at hele fartøiet er lettere end luften. Aërodynamiken søker i overveiende grad, i tilslutning til fugleflugtens principper, at naa dette maal med maskiner, der er tyngre end luften.

Vil man kun la den faktiske opstigning fra jordoverflaten over utgangspunktet gjælde, saa begynder aërostatikens exakte historie i aaret 1782, mongolfierens fødselsaar, mens aërodynamiken i høiden vilde kunne se tilbake paa et tidsrum av faa aartier. Imidlertid træffer vi i menneskehetens historie begripeligvis allerede i den graa oldtid talrike forsøk paa at løse problemet, hvilke ikke altid kan kaldes absurde, og det lønner sig umaken at følge de idéer der har dannet sig i forgangne aarhundreders sindrige hoder om „luftskibsfartkunsten“. I disse gamle beretninger og tanker lar ogsaa allerede hine to principper i nutiden der er almindelig kjendt under slagordene „lettere end luften“ og „tyngre end luften“, sig temmelig skarpt adskille, om end først Lana bevisst gjorde denne forskjel.

Den ældste efterretning om en av menneskehaand konstruert maskine, der har kunnet hæve sig i luften, er den berømte due, som blev opfundet av pythagoreeren Archytas, der levet i Tarent i 4de aarhundrede før Kr. Hvad der gav duen opdrift, om den er at registrere som automat eller ballon, kan ikke mere fastslaaes med bestemthet. Mange av middelalderens og den begyndende nyere tids lærde har brutt sine hjerner med „auraen“, som Aulus Gellius anfører som causa movens. Endnu mere sagnmæssig klinger beretningen om en ballonopstigning i Kina, som skal ha fundet sted der i aaret 1306 til ære for keiser Fo-Kien. A. de Bast (1852) angir at ha set et brev fra missionæren Pater Vasson, datert 5te septbr. 1694, der paa sin side appellerer til autentiske kinesiske aktstykker. Feldhaus mener at det har handlet om en flyvedrage. Muligens har han ret. Derimot finder vi allerede hos Albertus de Saxonia (G. C. Scotus), en fysiker der levet omkring 1350, idéer der i det væsentlige kommer aërostatikens principper nær. Han mener at da ilden og

æteren er tyndere og lettere end luften, saa maatte kar der er fyldt dermed, svømme paa atmosfæren som skibe paa vandet. Paa grund av dette har abbed Franz Uebellacker endog (1784) latt sig det være magtpaaliggende at opstille Albertus som ballonens egentlige opdager. Men vi finder lignende tanker allerede hos Roger Bacon († 1294), og senere hos Fr. de Mendoza (1619), hos John Wilkins (1638 og 1648), Joseph Galien der paa denne idé har opbygget et fuldstændig fantastisk projekt som „Amusement physique“ (1755), og andre. Om end dette var temmelig ubestemte idéer, saa viste middelalderens fyrverkerier at de ogsaa forstod at omsætte dem i praksis. Der findes faktisk i gamle haandskrevne bøker, for det meste stammende fra det 15de aarhundrede, en række teg-

Fig. 1. Varmluftdrage efter Konrad Kyeser, 1405.

ninger av krigsteknikere og fyrverkere der ikke mer lar nogen tvil tilbake om, at varmluftdragen var længst forgangne aarhundreders ingeniører velbekjendt. Det er historikeren Fr. M. Feldhaus' fortjeneste atter at ha bragt disse længst forglemte skatter frem i dagens lys[1]).

Ogsaa Lauretus Laurus' (omkr. 1650) tanke som Caspar Schott meddeler os, at eggeskal som blev fyldt med dugg og lagt i solen paa grund av duggens fordampning maatte stige op i luften, maa her omtales. Paa denne maate, d. v. s. med fioler fyldt med dugg, fuldførte, som bekjendt, ogsaa Cyrano de Bergerac sin reise til maanen (1656).

---

[1]) „Illustr. aëronaut Mitteillungen“, 1906, s. 113, 1907, s. 53.

Jesuiten Fr. de Lana Terzi's (1670) og den brasilianske geistlige Bartholomeu Lourenco de Gusmão's (i Lissabon) bekjendte projekter 1709 skal her kun løselig nævnes[1]). Hvad hans landsmand Hon. Fabri (1669) tænkte at opnaa ved komprimert luft, det søkte Lana at naa ved hjælp av evakuerte kobberkuler. Tanken er i princippet fuldstændig rigtig, og er ogsaa nylig igjen tat op.

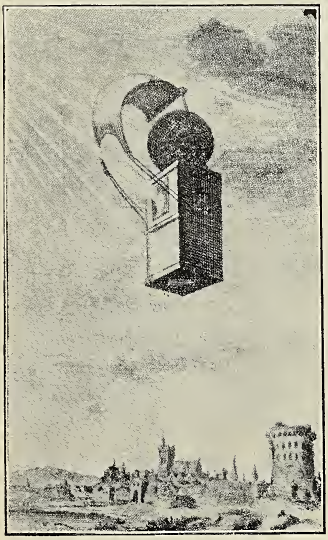


Fig. 2.
Cyrano de Bergeracs luftskibsprojekt (1656).

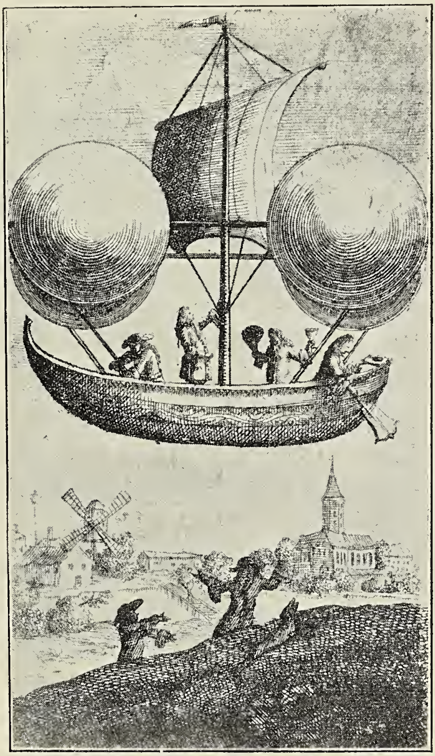


Fig. 3.
Lana's projekt (1670).

(Derb). Naar derimot Gusmão blev opstillet som mongolfierens opfinder (Fr. de Carvalho, Moedebeck, P. Herem, B. Wilhelm, Vicomte de Faria), saa vilde jeg gjerne bringe i erindring at den eneste støtte for denne paastand er nogen dagboksnotiser av hans samtidige Fr. Leitão Ferreira, der desuten inde-

[1]) Sml. B. Wilhelm „Lana-Gusmão" Hamm. 1909. — „Ostpreuss. Zeitung", 24de okt. 1909, søndagstillægsnummer nr. 43. — Vicomte de Faria, „Le précurseur des navigateurs aériens, Bartholomeu Lourenço de Gusmão, Paris, 1910, 8⁰.

holder motsigelser med hensyn til opstigningsstedet. De i Coimbra opbevarte dokumenter over hele spørsmaalet gir, som selv Carvalho tilstaar, ingen tilfredsstillende oplysning om det av Gusmão benyttede apparats utseende og virkemaate.

I aaret 1783 traadte da brødrene Montgolfier frem for offentligheten med sin epokegjørende opfindelse av varmluftballonen, og endnu samme aar fyldte fysikeren Charles i Paris en ballon med vandstofgas, Jan Pieter Minckelaers i Holland en med lysgas. Allerede 1784 blev spørsmaalet om den vilkaarlige styring aktuelt. Av de utallige forslag som dengang blev gjort, har vel kun to positivt værd: løitnant Meusnier og fysikeren Chr. Gottl. Kratzenstein som paa den tid underviste i Kjøbenhavn, opstillet i sine skrifter, uavhængig av hinanden, paa en likefrem genial maate de principper som i vor tid har ført til maalet, men som dengang ikke lot sig utføre paa grund av de tekniske hjælpemidlers utilgjængelighet.

Vi kommer nu til aërodynamikens ikke mindre rikholdige forhistorie. Før jeg mere utførlig omtaler gamle flyveteknikeres projekter, vilde jeg gjerne i al korthet opregne de vigtigste av de overhodet kjendte flyveforsøk, der i aarhundredernes løp er foretat av vovehalser med paaspændte vinger ut fra ophøiede steder. Naturligvis kom det derved bare til korte glideflyvninger, der i gunstigste „fald“ endte med arm- eller ben-brudd, men ofte med døden. Den første av disse flyvefantaster var Simon Magus, der optraadte i Rom paa Nero's tid. Omkring 875 gjorde den vise araber Abu l'Quasim Abbas ben Firnas et saadant forsøk. 1060 forulykket paa denne maate en benediktiner Olivier ved sit kloster Malmestury, i aaret 1161 en saracener i Konstantinopel for den byzantiske keiser Manuel I Komnenos' øine. I aaret 1490 fløi en gammel kantor ved navn Senicio i Nürnberg, i aaret 1507 abbed John Damian i England, 1550 en urmaker ved navn Bolori i Troyes, henimot slutningen av det 15de aarhundrede Giov. Battista Dante fra Perugia ved Trasimenersjøen, 1666 skomaker Salomon Idler i Augsburg der stolte paa Flayder's angivelser, 1673 Bernoin i Frankfurt a/M., 1678 laasesmed Besnier i Sablé i Frankrike med to vinger paa armene og to paa benene, 1695 fysikeren J. C. Paschius i Kiel der efter et praktisk forsøk indskrænket sig til at skrive om flyveproblemet, under Ludvig XIV's regjering linedanseren

Allard, 1742 den gamle marquis de Bacqueville, omkring 1750 en møller ved navn Schweikart i Wiedberg. Og saa videre til Berblinger (1811), den bekjendte „skrædder fra Ulm", og til — Lilienthal (1890 seq.). Først med denne begynder den frugtbringende og videnskabelige nyttiggjørelse av det alvorlige studium over fugleflugten, saavelsom over nøie maalinger av luftmotstand, av flatekrumning og flatestørrelse til konstruktion av glideflyvere, der gav typen til næsten alle nu brukelige former av flyvemaskiner.

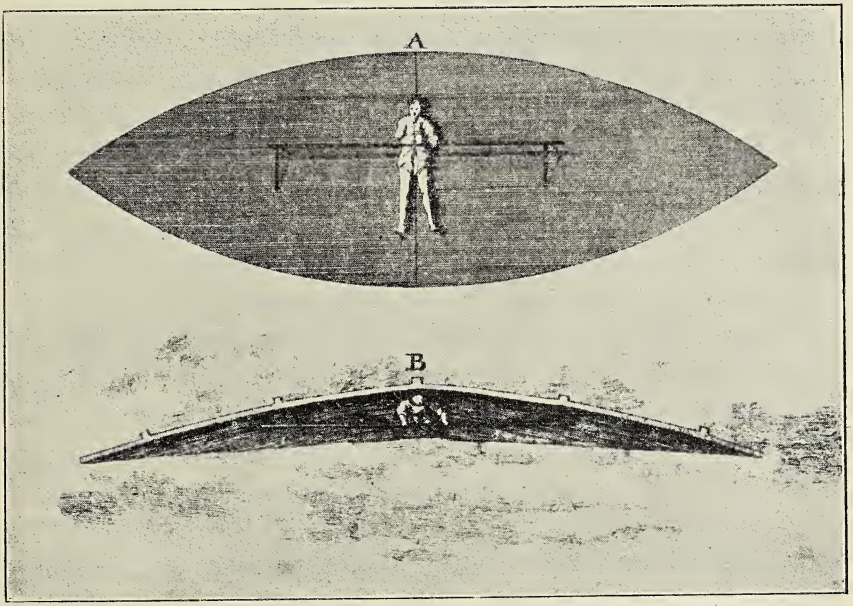


Fig. 4. Faldskjærm efter C. F. Meerwein, 1784.

Ulike interessantere end de gamle aviatikeres forsøk der likefrem var lagt an paa at efterligne de misundte fugles flugt, er en række kloke hoders projekter og konstruktioner der likeledes søkte at løse proplemet ad aërodynamisk vei ved hjælp av komplicerte apparater. Som den første finder vi her igjen den lærde fransiskaner Roger Bacon. Det er vistnok ikke meget det han siger om gjenstanden, og detaljer synes han heller ikke at kjende. „Man kan ogsaa faa istand flyveindretninger paa den maate at en mand sitter i midten av instrumentet og sætter et maskineri i bevægelse, hvorved kunstig forfærdigede vinger pisker luften paa samme maate som en flyvende fugl", mener han, og fortsætter derpaa: „Det er sikkert at der gives

et flyveapparat. Jeg har vistnok ikke set det, kjender heller intet menneske som har set det, men den lærde som har uttænkt dette kunstverk, kjender jeg godt."

Den mest bekjendte av de gamle flyveteknikere er vel Leonardo da Vinci, hvis betydning paa dette teknikens gebet først er blit fuldstændig indset i vor tid efter dechifrering og offentliggjørelse av hans i speilskrift skrevne manuskripter. Man fandt i hans haandskrevne efterlatenskaper tegninger av en luftskrue (helikoptere), samt et stort antal skitser der behandler og anskueliggjør fuglenes og menneskets flyvning. Alene Codex atlanticus indeholder over hundrede av dem. I det udmerkede verk „Ruhmesblätter der Technik", Leipzig 1910, gir ingeniør F. M. Feldhaus en klar og ved gode illustrationer belyst fremstilling av den geniale Leonardo's tanker og utkast.

Omkring 1660 begyndte den dygtige mekaniker Joh. Hautsch i Nürnberg at sysle med problemet. Nærmere detaljer angaaende hans konstruktioner er saavidt jeg vet, endnu ikke blit bekjendt. J. G. Doppelmayr, Nürnbergs kunstneres og matematikeres historiograf (1730), vet intet derom. I aaret 1648 bygget venetianeren Tito Livio Burattini, en fortjenstfuld fysiker og mekaniker, en model til en flyvemaskine med otte vinger, der blev sat i bevægelse av et maskineri bestaaende av fjere og hjul. Efter hans samtidiges utsagn var modellen istand til at bære en kat. Overførelsen til større format synes dog at være mislykkedes Burattini[1]).

Likesaa bemerkelsesværdig er imidlertid de idéer som lærde hoder i England har efterlatt os fra netop den samme tid. Der maa igjen først og fremst nævnes biskop John Wilkins, som 1648 uttalte sine anskuelser om luftskibsfarten. Hvad der, vistnok ikke ganske tydelig, foresvæver ham, er, moderne uttrykt, et aëroplan med motordrift. Dette sidste bragte ham det største hovedbrudd — hvad vi ikke tar ham ilde op[2]). Han mener meget rigtig at bæreflaternes størrelse maatte praktisk grundig undersøkes ved eksperimenter, og foreslaar her at ta flaggermusen som forbillede — en tanke som allerede Leonardo hadde uttalt før ham. Ikke mindre interessant er

---

[1]) Smi. min artikel „Tito Livio Burattini, ein Flugtechniker des 17. Jahrhunderts" i „Prometheus" 1910, nr. 1100, s. 117—120.

[2]) Wilkins ansaa som hovedvanskelighet „to contrive any such motive power, as shall be answerable to the greatness and weight of such an instrument." („Mathematical magick", 2den del, kap. 8.).

hans samtidige, matematikeren Rob. Hooke's[1]) idéer (ca. 1658). Denne har ogsaa ellers gjort en række opfindelser. Bortset fra forsøkene med flaggermusdannede vinger arbeidet han paa modellen til en flyvemaskine, ved hvilken han anvendte en slags vindhjul, der drev en skrue uten ende, som paa sin side skulde sætte apparatets vinger i bevægelse — naturligvis under flyverens virksomme medhjælp. Men Hooke kom ikke til brukbare resultater, hvorfor han vilde erstatte menneskets svake kræfter ved „kunstige muskler". Hooke's tegninger og notiser maa endnu eksistere i „Royal Society"s arkiver i London.

Til disse to slutter sig dampmaskinens opfinder Edward Somerset, den senere marquis av Worcester, som nr. 3 (1661). Han er den første som fik patent paa et flyveapparat. Det vil rigtignok ikke sige meget; ti den gamle engelske patentlov forlangte ingen detaljer. Saaledes vet vi ogsaa om Somerset's tanker kun, hvad han selv siger derom i 77de paragraf av sit patentskrift: „Hvorledes man laver en flyvende mand; hvilket jeg har forsøkt med en liten tiaarsgammel gut i en laave hvor man hadde opdynget hø fra den ene ende til den anden". Det er det hele. I sandhet ikke svært meget!

Det næste projekt historien fortæller os om, har kun interesse som kuriositet. Til dets karakterisering er den lille boks titel, i hvilken den mangesidige J. G. Zeidler i Halle har sat projektet et mindesmerke, tilstrækkelig: „Flyvende vandringsmand, eller filosofisk undersøkelse av flyvekunsten. I anledning det opdigtede luftskib og den paafølgende kunstige opfindelse av hr. Johann Illing, borger og laasesmed i Halle, at iverksætte et menneskes flyvekunst ved hjælp av et perpetum mobile i en træørn. Halle, forfatterens forlag, 1710. 8⁰. 40 s." I denne træørn skulde mennesket sitte og sætte vingerne i bevægelse ved hjælp av et perpetum mobile. Til verkets fuldførelse manglet efter Zeidlers utsagn kun — 12 Thaler!

Litet bekjendt er vel endvidere det faktum, at ogsaa Emanuel Swedenborg, mystikeren, har befattet sig med flyveproblemet. Han offentliggjorde i sit fysikalske og matematiske tidsskrift „Daedalus hyperboreus" (Upsala 1716—1718) forskjellige mekanisk-tekniske kon-

[1]) The posthumous works of Robert Hooke. Edited by Rich. Walter. London, 1705, fol., s. IV.

struktioner, bl. a. ogsaa til flyvemaskiner. Av hvilken art hans tanker var kan jeg endnu ikke bringe paa det rene.

De næste forsøk fører os til Frankrike. I aaret 1768 utgav matematikeren Pancton et skrift, i hvilket han beskrev en helikopteres

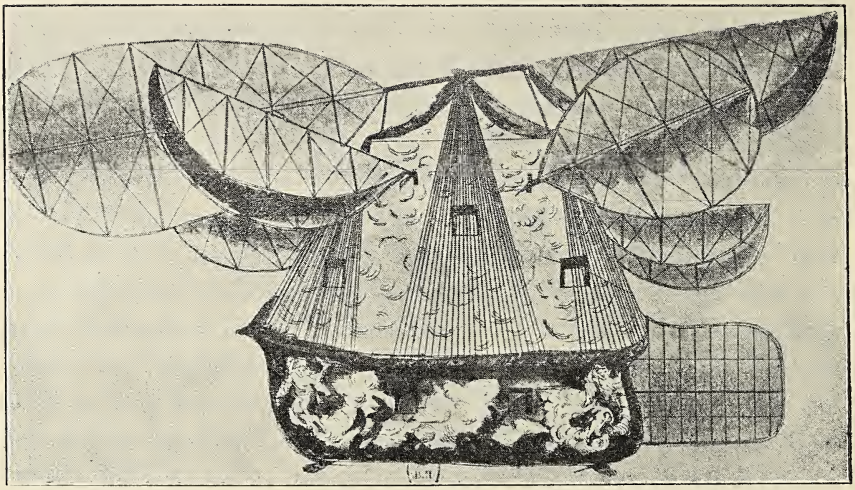


Fig. 5. Blanchards flyvemaskine. (1781).

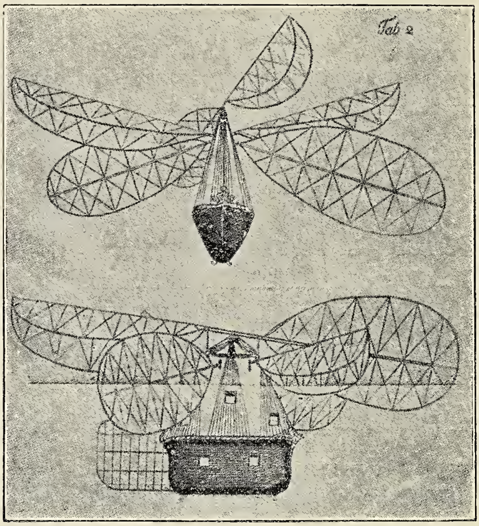


Fig. 6. Blanchards flyvemaskine set forfra og fra siden.

(skrueflyvers) konstruktion. Naar Leonardo da Vinci allerede kjendte en luftskrues hævkraft, saa føier Pancton til denne for første gang propelskruen til bevægelse fremover i horisontal retning.

Tiden derefter bringer en hel række forsøk med svingflyvere, der indbyrdes har stor likhet med hinanden. Domherren abbed Desforges bygget 1772 en maskine med store vinger. 1781 henledet mekanikeren Fr. Blanchard i Paris den almindelige opmerksomhet paa sig ved lignende konstruktioner. Omtrent samtidig vakte Carl Fr. Meerwein[1]) fra Emmendingen megen opsigt; han benyttet i hængsler bevægelige bæreflater i form av to store spidse seil. Hans idé er særlig interessant, fordi den for første gang viser os en av de nu atter almindelige endækkerflyvemaskiner. 1784 forela Launoy og

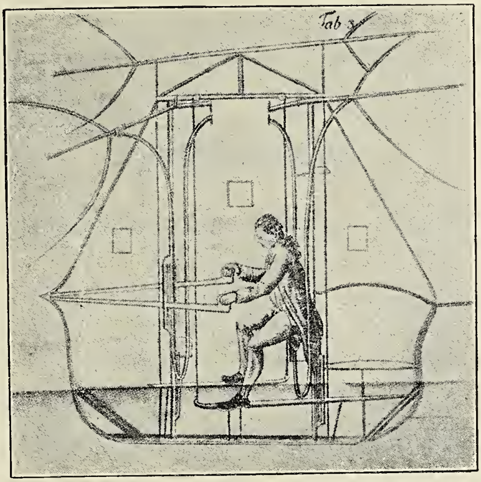


Fig. 7. Blanchards flyvemaskine indvendig.

Bienvenu Pariserakademiet en helikoptere, sammensat av to skruer og fire vinger.

Vi kommer dermed over Th. Walker, Henson, Nadar, Wenham, Maxim, Phillipps, Langley og mange andre pionerer paa aërodynamikens omraade, til de nyeste aviatikere om hvilke nu alle mennesker taler. Om end interessen for luftskibsfartens historiske faser paa en maate blir trængt i bakgrunden av vore dages begivenheter, flyvepraktikernes talløse glanspræstationer og nye rekorder, saa haaber vi dog at ha vist at de er vel værd at lægge merke til. Den pedantiske Wagner's ord har her sikkert særlig betydning:

---

1) Meerwein: „Der Mensch! sollte er nicht auch mit Fähigkeiten zum Fliegen geboren seyn?“ — Basel, 1784. 8⁰.

„Verzeiht! es ist ein gross Ergetzen,
Sich in den Geist der Zeiten zu versetzen,
Zu schauen, wie vor uns ein weiser Mann gedacht,
Und wie wir's dann zuletzt so herrlich weit gebracht.“

(Faust, I del).

Efter „Sankt Georg, deutsche Sportzeitung“, XI aarg., 18. hefte,

ved Kitty Thomsen.

Bokanmeldelser.

Dr. Hans Reusch: Landjordens fysiske geografi. Kria. 1911 I kommission hos T. O. Brøgger. 214 s. ill.

Nærværende arbeide av den flittige forsker gir en kortfattet fremstilling av den faste jordoverflates utforming eller som det teknisk heter, dens morfologi.

Forfatteren antyder i forordet en slags undskyldning for at han har anvendt tiden til at bearbeide et givet stof, istedetfor at ha brukt den til originalt forskerarbeide. Men er dette en rigtig betragtningsmaate? Er ikke det at sammenfatte forskningens enkeltheter og resultater til et sammenhængende hele i en læreboks form et nødvendig og fortjenstfuldt arbeide, og kan der ikke i dette vises originalitet i opfatning og fremstillingsmaate? Det er netop de sammenfattende oversigter vi lærere trænger for vort arbeide. Jeg mener derfor at forfatterens frygt for ikke at ha anvendt sin tid vel ved avfattelsen av denne lærebok er helt ugrundet. Tvertimot vil det være et velkomment arbeide for mange. De studerende har hittil være nødt til at ty til fremmede lærebøker i geografi, ikke mindst for morfologiens vedkommende. Men i disse utenlandske verker har vi savnet eksempler, hentet fra Norges geografi, kun for istidens fænomener har vi fundet noget fra vort land; men saa stor betydning istiden har hat for vort lands morfologi, saa har vi dog hat andre tider i dets utviklingshistorie.

En anden fortjeneste som dr. Reusch's bok har, er den at der er gjort et første forsøk paa en norsk terminologi, hvad vi i høi grad har manglet. Vi har maattet hjælpe os med fremmedord, f. eks. „horst", „akkumulation" o. s. v. Selve boken viser hvor ubearbeidet dette felt er; forfatteren har altfor ofte maattet ty til fremmedord i anførselstegn. Nomenklaturen er ogsaa vaklende; vi kan ikke endnu i vort sprog uttrykke den forskjel som ligger i benævnelsen „firn" og „gletscher". Jeg skal her ogsaa komme med en indvending overfor forfatteren som p. 44 siger at ved en elv maa vi ikke tænke paa en enkelt vandstreng, men elven med sine bielver. Jeg mener netop at den enkelte vandstreng bør kaldes elv, en elv med sine bielver (og indsjøer) heter et vasdrag; eksempel Glommen og Glommenvasdraget. Derfor bør det vel heller ikke hete et „elvedistrikt", men vasdrags- eller nedslagsdistrikt. Naar forf. omtaler „strømstreken" (tysk „der Stromstrich"), skulde ogsaa være nævnt djupaalen eller aalen, da dette begrep har betydning bl. a. i juridisk henseende. Det findes i vor lovtekst. Det franske sprog har her optat det tyske ord Thalweg (le thalweg). Det nylavde ord at „mæandre" er vel ikke heldig. At elven Mæander ligger nær Troja er vel en lapsus memoriæ.

Er boken væsentlig avpasset for norske forhold, burde vi dog ha en fyldigere behandling av de landskapsformer vi ikke har herhjemme, f. eks. kjædebjergene o. s. v. Netop for orografiens vedkommende hersker der hos os megen vakling, vi kan endnu træffe uttryk som „Dovrekjæden" o. lign. Tekniske uttryk som kam, kamhøide, pas o. s. v. burde være behandlet.

Boken er en bearbeidelse av et forelæsningskursus; tiltrods for al avpudsning skinner dette sterkt igjennem i fremstillingen. Der savnes ogsaa et register og en fyldigere litteraturfortegnelse. De studerende burde henvises til andre kilder, f. eks. de utenlandske verker av lignende art som v. Richthofens „Führer für Forschungsreisende", W. Davis' „Physical geography" (amerikansk), de Martonnes „Traité de géographie physique", Brückner's „Morphologie" m. fl. De vilde derved faa rikere stof og sterkere impulser.

Hg. Magnus.

R. Collett: Norges pattedyr. H. Aschehoug & co., Kristiania.

Der foreligger ikke faa arbeider over Norges hvirveldyrfauna, dels samlede oversigter, dels avhandlinger over en enkelt art, slegt eller familie. Men disse arbeider har ikke kunnet faa nogen større utbre-

delse, da de fleste av dem har været publicert i litet tilgjængelige tidsskrifter; desuten har de alle uten undtagelse været beregnet paa fagmanden. Arbeider som ikke alene har git oplysninger om dyrenes utbredelse og levevis, men hvorefter de har kunnet bestemmes, har vi ganske manglet. Har man villet bestemme et eller andet ukjendt dyr, maatte man ty til utenlandske verker, svenske, danske eller tyske. Hvor udmerket de end kan være, fuldt tilfredsstillende for os er de dog ikke, da de naturligvis ikke har kunnet ofre den plads for vort lands fauna som ønskelig kunde være fra et norsk standpunkt. I de fleste fremmede verker vil man desuten forgjæves søke efter flere av vort lands dyreformer, da de ikke hører hjemme i vedkommende land. I Winges lille hændige „Pattedyr“ beskrives ikke alene de pattedyr som for tiden lever i Danmark, men ogsaa de som vites at ha levet i landet i tidligere tider. Skjønt der saaledes er medtat flere rent nordiske arter, mangler dog av norske pattedyr: rødmus, graasidemus, skoglemæn og klapmyds. Andre arter er saavidt kun nævnt, som fjeldrotte, lemæn, melrakke, jerv, springer, seihval og blaahval.

Det er derfor glædelig at der nu paa Aschehougs forlag er paabegyndt et saadant verk over Norges hvirveldyr, og ikke mindst glædelig er det at verkets forfatter blir professor Collett, som nu i snart et halvt hundrede aar har ofret sig for studiet av vort lands hvirveldyr, og derfor har et kjendskap til disse som ingen anden norsk zoolog. Verket paabegyndtes ivaar med „Norges pattedyr“, som vil foreligge avsluttet omkring nytaarstider. I efterfølgende bind vil behandles de øvrige hvirveldyrgrupper, fugler, krybdyr, padder og fisker. At dømme efter „Norges pattedyr“ vil verket naar det foreligger avsluttet, komme til at tælle ca. 6 bind.

I „Norges pattedyr“ beskrives samtlige norske pattedyr, ikke alene de som for tiden lever inden landets grænser, men ogsaa arter som i tidligere tider har tilhørt landet, saasom ilder og vildsvin, som kun er kjendt fra jæderske bopladsfund fra stenalderen. Likeledes er medtat tilfældige gjester som isbjørn og hvalros. Fremstillingen er som i alle professor Colletts arbeider livlig og fængslende, anordningen av stoffet er grei og oversigtlig, saa at enhver, selv om han ikke er fagmand, med lethet kan finde sig tilrette i boken. Først nævnes naar og hvor dyret første gang er beskrevet, samt de vigtigste synonymer. Derefter kommer artsdiagnose og en kort oversigt over dyrets utbredelse her i landet og i andre land. Derpaa følger en

utførligere redegjørelse for utbredelsen her i landet, ældre beretninger om dyret, den norske forms ydre karakterer, farvevariationer, levevis, føde, forplantning o. s. v. Er dyret kjendt fra forhistoriske fund, omtales likeledes dette. De biologiske iagttagelser stammer saagodtsom utelukkende fra vort eget land. De fleste av dem er indsamlet av forfatteren selv under hans talrike reiser rundt om i landet, men han har ogsaa forstaat at sætte sig i forbindelse med talrike paalitelige medarbeidere. I de biologiske avsnit av „Norges pattedyr" er derfor samlet et saa rikt og værdifuldt førstehaands materiale om vore pattedyrs levevis, føde, forplantning o. s. v., at andre zoologiske haandbøker ikke kan opvise sidestykke. Herved er boken blit et kildeskrift for enhver zoolog som vil studere vort lands pattedyrfauna. De biologiske avsnit er imidlertid skrevet saa fængslende og livlig at enhver natur- og dyreven vil læse dem med fornøielse.

Til hjælp ved bestemmelserne er boken forsynt med tegninger av dyrene eller av karakteriske deler av dem, saasom av hodet, øret, tænderne o. s. v. Det forekommer dog anmelderen at forfatteren har været altfor sparsom med illustrationer. Der findes i teksten mange tekniske betegnelser, som nu vil være vanskelig forstaaelig for andre end fagmanden. Naar det saaledes heter om jerven at dens crista sagittalis raker som en lang og krum flik bakover crista occipitalis, saa er dette uforstaaelig for den som ikke har kjendskap til osteologien og dens terminologi. En tegning av en jerveskalle vilde her ha hjulpet. I denne henseende vilde Winges „Pattedyr" ha hat et stort fortrin om dette arbeides illustrationer hadde været omhyggeligere utført. Mange av dem er nu altfor smaa og altfor skitsemæssige.

For lærere i naturfag maa „Norges pattedyr" med dens talrike biologiske meddelelser være en uundværlig haandbok ved undervisningen i naturhistorietimerne. Boken bør forøvrig heller ikke mangle i noget folkebibliotek eller i bokhylden hos landmænd, jægere og andre naturvenner som har interesse av at lære at kjende vort lands dyreliv.

I. G.

Mindre meddelelser.

Kunstig fremskynding av egglægningen hos insekter. Den der har befattet sig litt med insekter, specielt med sommerfugler, vil maaske ha bemerket at naar en indfanget drægtig sommerfuglehun utsættes for indvirkning av giftige gasarter, avsætter den hyppig sine egg, inden den blir helt bedøvet. Denne erfaring har ført til en systematisk benyttelse av bedøvningsmidler, hvor det gjælder at faa en indfanget sommerfuglehun til at avsætte sine egg inden den blir dræpt for at præpareres og indlemmes i samlingen. Herved opnaaes nemlig, at man let kan skaffe sig eggmateriale for klækning og opdrætning av den paagjældende sommerfugleart, samtidig med at man redder den indfangede hun for sine samlinger. Ved at vente til egglægningen naturlig finder sted vil man som regel faa den egglæggende hun ødelagt, saa at den blir ubrukbar som samlingsobjekt, idet den under et længere ophold i bur eller æske forflyver sig eller blir aldeles tilsmudset.

Ved en ganske let bedøvning uttømmes eggestokkene ofte fuldstændig uten at dyret tar nævneværdig skade.

Denne kunstige fremskynding av egglægningen lykkes dog ikke altid og heller ikke med alle arter.

Metoden har i den senere tid vundet adskillig utbredelse og anvendes særlig av tyske entomologer ganske almindelig ved klækningsforsøk. O. I. L.-P.

Et eiendommelig beskyttelsesmiddel mot for sterk indvirkning av solstraalerne har R. Marloth fundet hos nogen planter i Sydafrika, hørende til de saakaldte sukkulenter (saftplanter). Disse planter som forekommer i ørkenagtige strøk eller paa klipper, hvor de er sterkt

Fig. 1. Haworthia truncata.

utsat for solens brand, har faat sit navn av deres tykke, kjøtfulde og saftfyldte blade, som gjerne er hindagtige, graa eller rødlige. Denne eiendommelige form og farve har de faat til beskyttelse, dels mot for sterk fordunstning og dels mot altfor sterk bestraaling. Paa de mest utsatte steder skal der endnu mere til. Hos Haworthia truncata (se

fig. 1) er hele planten skjult i jorden; kun endeflaterne av de høist eiendommelige tykke, toradede blade, som ser ut som om de var hugget av i spidsen, er synlig. Her kommer lyset ind, men virker ikke direkte paa bladgrøntkornene, da disse bare findes paa sideflaterne. For endnu mere at mildne lyset er endeflaten rynket og ru. Den anden figur viser en lignende plante som likeledes er begravet i sandet, saa bare bladspidserne raker op. Selve spidserne er hvitagtige,

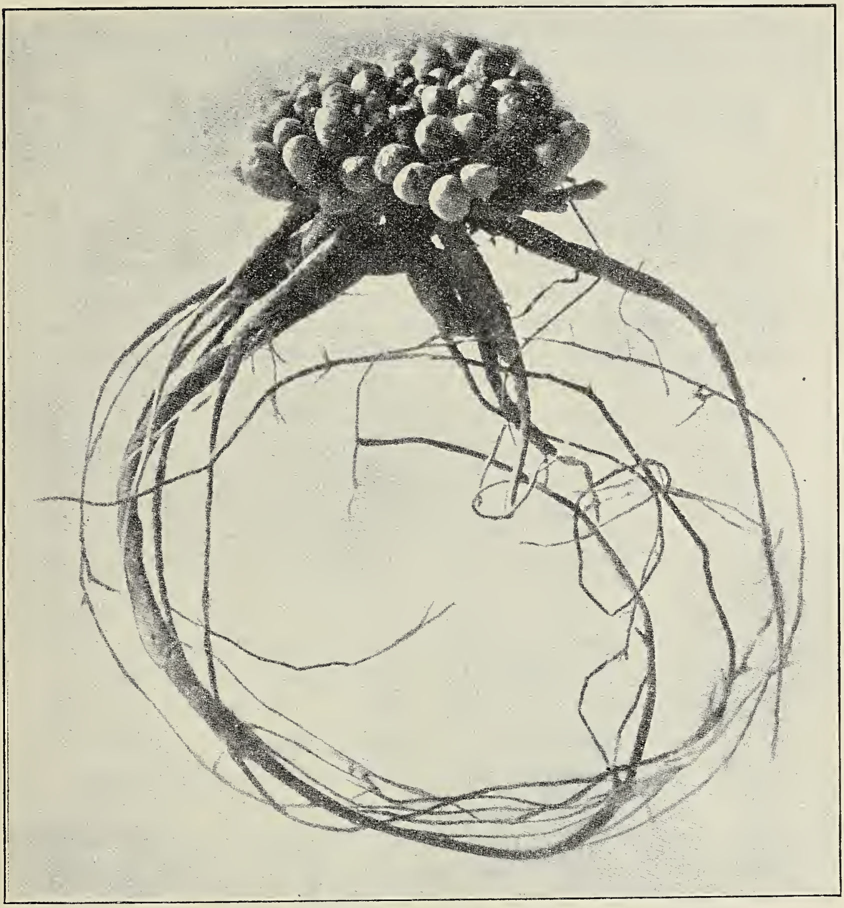


Fig. 2. Mesembrianthemum rhopalophyllum.

da bladgrøntet igjen bare findes langs bladets sidevægger. Et stykke nedenfor spidsen findes en bred rød ring utenom de bladgrøntholdige celler, hvorved tilfældig lys nedenfra — om noget mere av bladet skulde blottes — igjen blir avdæmpet. Desuten ligger der hist og her blandt de grønne celler større celler med „raphider", krystalansamlinger, som sandsynligvis ogsaa har den virkning at det sterke sollys i overflaten forvandles til et mildt diffust dagslys.

Disse planter er gjennemgaaende ganske smaa, men har ofte merkelig lange røtter for bedre at opsuge fugtigheten naar jorden gjennemvætes av dugg. E. J.

Merkelig farveforandring hos en høne. Paa en gaard i nærheten av Bergen indtraf forleden høst det merkelige tilfælde at en sort høne efter fuldendt fjærfældning viste sig i et næsten fuldstændig hvitt antræk.

Det paagjældende eksemplar der tilhører den saakaldte „minorkarace“, fældte sine fjær for tredje gang. De to foregaaende fældninger forløp i alle deler normalt, kun ved denne sidste foregik altsaa forvandlingen til eierens store overraskelse.

Enkelte sorte fjær er endnu hist og her tilbake efter den forrige dragt, ellers er den nye fjærdragt som sagt ganske hvit.

Nogen sykelige forandringer kan ikke spores hos det paagjældende individ, der tilsynelatende er like sund og livlig som de øvrige medlemmer av bestanden, hvorav flere er dets søskende av samme kuld. O. I. L.-P.

Amerikas høieste fjeld. Paa Humboldts tid gjaldt endnu Chimborazo for at være Amerikas høieste fjeld; ja, man ansaa det endog længe for jordens høieste fjeldtop. Denne top er imidlertid „kun“ 6319 m. høi, og har derfor forlængst maattet overlate denne ære til de bekjendte kjæmper i Himalaya. Selv i Amerika findes i Andesbjergene en snes topper som er høiere end Chimborazo. Indtil ganske nylig gjaldt Aconcagua — nær grænsen mellem Chile og Argentina, paa det sidste lands grund — for den høieste av disse og dermed for Amerikas høieste top, og dets høide blev efter at det endelig var lykkedes at bestige det, bestemt til 7039 m. Nylig er det imidlertid lykkedes en nordamerikansk dame, Miss Annie Peck, at bestige fjeldet Huascan i Rio Huaraz's dal i Peru — et fjeld, som peruanerne paastod at være høiere end Aconcagua — og hun mener at kunne fastslaa høiden til omtrent 7200 m. Da hun imidlertid paa grund av uveir maatte utføre høidemaalingen i hast, ansees saken endnu for at være noget tvilsom. (Efter „Prometheus“.)

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

September 1911.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	^{0} C.	^{0} C.	^{0} C.		^{0} C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	9.5	+ 0.5	17	22	2	20	98	— 17	— 15	17	25
Trondhjem	9.9	— 0.1	19	2	1	29	109	+ 22	+ 25	19	25
Bergen . . .	10.7	— 0.8	16	11	3	30	405	+ 175	+ 76	72	20
Oksø	13.1	+ 0.6	17	2	5	31	41	— 47	— 53	14	20
Dalen . . .	11.4	+ 1.0	21	2	3	28	80	+ 2	+ 3	28	21
Kristiania .	12.7	+ 1.2	24	8	2	29	66	+ 1	+ 2	24	25
Hamar . . .	10.4	+ 0.9	19	7	— 2	30	37	— 19	— 34	16	25
Dovre	7.0	+ 0.1	16	2	— 3	30	42	+ 11	+ 35	10	14

∵ NATUREN ∵

begynder med januar 1912 sin *36te aargang* (4de rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskapeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« utgives av Bergens museum og utkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres av direktør Jens Holmboe.

Ved bistand av *talrike ansete medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskapens omraader og indeholder desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række av store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ut kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele tat om *alle naturvidenskapens vigtigere fremskridt.*

Desuten vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidra til at utbrede en fyldigere kundskap om og bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

I anerkjendelse av tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storting i de senere aar bevilget »Naturen« et aarlig statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskapelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger har, i henhold til stortingets betingelse for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« utkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissak« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem bokhandelen.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker foı Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab“

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Hofman Bang, St. Strandstræde 19, København.

Gratis Barometer

For saavidt mulig, at faa mine paa eget Forlag, i ca. 100 Dessins, udgivne kunstnerisk udførte originale Nyheder i Postkort (trykt i 3 à 5 Farver og absolut første Rangs Seværdigheder) indført overalt i Norge, har jeg afkjøbt et større Parti Barometre med Thermometer, der saalænge Lager haves, følger gratis 1 Stk. ved Kjøb af kun 50 Kort a 10 Øre

✶ Kr. 5, franco Efterkrav ✶

Barometret, der er en Pryd i enhver Stue, er det berømte Thüringer Fabriks Saiten Barometer Nr. 51, hvilket blandt Kjendere overflødiggjør enhver Kommentar.

Det anbefales enhver, der vil sikre sig et saadant, snarest at sende Ordre paa et 5 Øres Brevkort til

N. Kirks Postkortforlag

Aarhus, Danmark.

NB. Ved dobbelt Bestilling kun 9 Kr. 50 Øre, franco Efterkrav.

NATUREN

Illustrert maanedsskrift
for
populær naturvidenskap

Utg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 12 35te aargang - 1911 December

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

Anathon Aall: Niels Treschow, hans lære om utviklingen og om menneskeslegtens ophav 377

Einar Murstad: Om infektionssygdommene og organismens maate at forsvare sig mot disse.. 387

P. Boye: Nogen eiendommelige forhold ved fortyndede gasarter.............................. 394

M. B.: Ananas.............................. 398

Bokanmeldelser: Ivar Bleiklie: Plantelære (*J. H.*). *Sven Ekman:* Norrlands jakt och fiske (*J. G.*). Danmarks Fauna. (*J. G.*). *Joh. L. Hirsch:* Kulturplanterne. (*J. H.*). *K. Weydahl:* Oversigt over plantesystemet. (*J. H.*)............ 400

Mindre meddelelser: Carl Fred. Kolderup: Jordskjælv i Norge i 1910. *J. G.*: Sjeldne gjester. *Idar Handagard:* Leirfivelen. En ny sikart, dannet i løpet av 40 aar. *Kr. Irgens*: Temperatur og nedbør i Norge i oktober 1911...... 403

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk av „Naturen"s artikler er kun tillatt efter avtale med redaktionen. Mindre meddelelser kan

KKA
FOR-
BRUGERE
AF
CLICHÉER
OPNAAR HOS OS ALLE FORDELE
Nitid 1ste Kl. Arbeide
Korteste Leveringsfrist
Billigste Priser
KRA·KEMIGRAFISKE ANSTALT
ØVRE VOLDGADE 15
Telefon 8012

Niels Treschow, hans lære om utviklingen og om mennekeslegtens ophav.

Av **Anathon Aall.**

Blandt de mænd som maatte nævnes med hæder, nu da det norske universitet holdt sin hundredeaarsfest, var filosofen Niels Treschow[1]). Læser man gjennem hans skrifter, saa blir det klart at han bl. a. er en foregangsmand i evolutionstankens historie. Det vil interessere „Naturen"s læsere at gjøre nærmere kjendskap med T.s ideer om naturens enhet, sammenhæng og utviklingslov. Denne nordmand er, saavidt jeg ser, simpelthen den første filosof som klart og modig fremfører og søker at begrunde den lære at mennesket har til stamfar et eller andet dyr, et sjødyr, en ape eller en apelignende „mellemform".

[1]) Smlgn. min fremstilling av Treschow som psykolog i avhandlingen Psykologiens historie i Norge. Videnskapsselsk.s skrifter, hist. filos. klasse, 1911. Nr. 3. Desuten i festskrift utgit i anl. av det kgl. Frederiks universitets 100-aars jubilæum, under avsnittet om filosofien,

Om denne side av Treschows tænkning skal det følgende søke at gi en kort utgreining.

Niels Treschow (født i Drammen 1751, død 1833) var av utdannelse teolog og klassisk filolog, men viet allerede fra ungdommen av filosofien det meste av sin tid. Hans kjærlighet til filosofien hængte sammen med at han i den saa videnskapernes videnskap. Men videnskaperne var allerede dengang mangfoldige og spændte over et stort omraade. Treschow har hele sit liv været drevet av en sand lidenskap for at bli hjemme i dem saa godt han kunde. Ihærdig la han sig efter historie, stats- og formuesret, statsøkonomi m. m. Han hadde ikke ringe læsning i matematik og fysik, overhovedet i naturvidenskap. Paa det sidste omraade var hans utdannelse i ungdommen blit forsømt, noget han selv klager over (i forordet til sit verk „Om Gud, Idee- og Sanseverden“)[1]).

Treschow hadde været rektor ved flere lærde skoler i Norge og Danmark, da han i 1803 blev utnævnt til professor i filosofi ved Kjøbenhavns universitet. Han var dengang en moden mand, over de 50 og gik ind i sin akademiske stilling med avklarnede synspunkter. Efter samstemmig vidnesbyrd var han en av det danske universitets mest fremtrædende lærerpersonligheter. Da han efter 10 aars virksomhet forlot Danmark blev der holdt en smuk akademisk fest, og der blev utdelt en guldmedalje. Det var ikke en medalje fra universitetet til en studerende for en prisavhandling; det var studenterne som hædret en avholdt lærer med den, som avskedsminde.

Ser vi noget paa Treschows livsverk, saa blir det forstaaelig, at hans samtid satte ham saa høit. Han hadde ikke sin styrke i detaljen[2]). Kanske passer ikke ordet gransker noget særlig paa ham. Men han var en samvittighetsfuld kritiker, en original tænker. Og gang paa gang naadde han op til det betydelige. I hovedsaken er det vel særlig følgende punkter i hans videnskabelige filosofiske produktivitet

---

[1]) „Jeg hadde i studenteraarene hat for liten leilighet til at lære naturbeskrivelse og andre dermed forvandte videnskaper. Forgjæves har jeg søkt at erstatte denne mangel, hvilken en filosof, der tillikemed det ytre og indre menneskeliv, bør omfatte den hele natur, især maa føle. Min læsning er her ikke som i andre, f. eks. det historiske fag, tilstrækkelig, man maa desuten selv baade se, prøve og forsøke.“

[2]) Smlgn. Treschows ord i oven omtalte forord: „Jeg elsker i intet tilfælde megen detaille, men skynder mig, som fra en kjedsommelig snakker, saasnart mulig derfra.“

som maa regnes ham til ære. Han leveret et meget selvstændig indlæg (ogsaa paa tysk)i diskussionen om Kants erkjendelseslære. Han tok avstand fra romantiken og krævet at filosofien og særlig psykologien skulde studeres efter den naturvidenskabelige erfaringsmetode. I sin opfatning av viljesproblemet er han determinist. Han utvikler en historiens filosofi paa empirisk grundlag. Han har som retsfilosof høist moderne meninger om begrepet eiendom, og kræver at staten skal socialisere næringsdriften, overta produktionen og omsætningen av varerne. Han optræer overfor den ortodokse kristendom som talsmand for fri og fornuftig tænkning. Han forstaar hvorledes alt væsentlig og værdifuldt er knyttet til det individuelle, og at samtidig individidene gjennem fremadskridende rækker er forenet til et eneste naturens hele.

Det sidste er fremforalt det som vil sikre ham et navn i historien, likesom det er kjernen i hans tænkerverk. Det er fremforalt det, hans norske landsmænd har grund til at fæste sig ved.

Treschow, som var nordmand av byrd, blev det nemlig den sidste tid av sit liv heltut ogsaa i sit yrke. Han er en av dem som har fortjeneste av det norske universitets grundlægning. I 1813 lot han sig utnævne til professor ved vort universitet. Her holdt han ogsaa endel forelæsninger. Men det blev ikke længe. Allerede i 1814 gik han som statsraad og senere som universitetets prokansler over i administrativ virksomhet. Saaledes kom hans betydning for os til i hovedsaken at ligge i hans skrifter og i at han med sin levende personlighet blev knyttet til vort aandslivs historie (smlgn. ogsaa hans indflydelse paa Henrik Wergeland).

Det er en filosof vi har med at gjøre; en filosof var i hin tid fremforalt en tænker med et utpræget metafysisk standpunkt. Ogsaa den lære hos Treschow som særlig interesserer os her, kan alene forstaaes rigtig i sammenhæng med hans almindelige filosofiske grundsyn. Dette kan stemples som en idealistisk enhets- og helhets-lære, en slags identitetsfilosofi. Hver enkelhet som forefindes i verden, er en særskilt aabenbaring av den uendelige tilværelse. Og tilværelsen selv er av fuldkommen art — en ægte oplysningstidens tanke! Som led i det fuldkomne har enhver ting del i ideen. Ideen gjennemtrænger tingen, ja uttrykker dens egentlige væsen. T. bruker her det Leibniz'ke begrep monaden. Hans lære gir ikke rum for nogen dualistisk motsætning. Det sjælelige og legemlige er ikke to ind-

byrdes fremmede ting, monaderne blir ikke simpelthen koblet sammen; der de møter hverandre, vil de danne nye enheter, de smelter sammen til identiteter.

I det teoretiske grundsyn har denne filosofi paa en maate sit utspring i tanker som var fremstillet av Leibniz († 1716). Men T. har i endnu høiere grad end den tyske metafysiker gjort læren om den trinvise ordning til hovedsak. Gjennem alt, fra nederst til øverst, er der ubrutte overganger. Just dette at det bare er overganger, særkjender dem som led i naturhelheten.

Naturen lærer en ikke at kjende bare ved at gjøre sig tanker om den, nei den maa granskes efter erfaringsprincippet. Det er det stadige omkvæd i Treschows filosofi, og det standpunkt danner en væsentlig motvægt mot hans elevforhold til Leibniz. For T. er empirien eneste rette metode. Av alle filosofer er Locke den han har de sterkeste lovord om. Ja han spiller endog Locke ut mot Leibniz. Det lyder rart, men er i grunden ikke mere underlig, end naar Sokrates, som selv var et stykke av en sofist, tar saa sterkt til gjenmæle mot sofisterne.

En krydsning av Leibnizk lære med Lockeske granskningsmetoder har fundet sted i denne videnskabelige personlighet, og resultatet er blit utviklingstanken og en ny lære om menneskets sammenhæng med de øvrige former for organisk liv.

Det vil si, Leibniz og Locke har ikke været de eneste veivisere; andre er kommet til. Der var henimot aarhundredeskiftet blit offentliggjort en række undersøkelser av franske, tyske og engelske naturforskere, Buffon, Cuvier, Brongniart, Sternberg m. fl., om geologiske lagdannelser, om zoologiske perioder. Fra den antike filosofis historie maatte T. mindes eiendommelige lærdommer av Empedokles og Lucrets: om hvorledes de fuldkomne levevæsener hadde utviklet sig av de ringeste livsformer; lignende tanker, om hvorledes kimerne til alt organisk liv var opstaat av slammet, var nylig fremstillet av Bonnet. Alle disse mænd omtaler Treschow ogsaa, men særlig har hans opmerksomhet fæstnet sig ved ett verk: det arbeide som fremforalt gik ut paa systematisk at gjøre utviklingstanken gjældende som forklaringsprincip inden naturen, særlig inden den organiske verden. Det er Erasmus Darwins „Zoonomia or the laws of organic life“, Treschow har læst dette arbeide før 1805, og han har fundet at det indbød til eftertanke. Det sees av nogen ytringer om det i hans „Filosofiske forsøk“, som utkom i Kjøbenhavn det aar.

De nye lærdommer som Treschow fik gjennem sin flittige læsning, de gamle problemer som dukket op, har resultert i et tankeopgjør hos vor filosof. Dette opgjør har git sig et dobbelt uttryk omkring aaret 1807. Med det ene sigter jeg til nogen uttalelser i hans forelæsninger over historiens filosofi, holdt i 1806—7. Disse forelæsninger foreligger først 1811 trykt under titelen „Elementer til historiens filosofi". Der er grund til at anse utredningen i en anden undersøkelse for ældre, idet vor filosof her tar spørsmaalet op til principiel behandling. Denne sidstnævnte undersøkelse er en avhandling fra aaret 1807. Den har faat historisk betydning og indledet den individualistiske tankeretning i dansk filosofi (Sibbern, Poul Møller, Kirkegaard) og middelbart gjennem Kirkegaard i norsk digtning (Henrik Ibsen). Her, i denne sammenhæng, skal den nævnes, fordi den søker at godtgjøre hvorledes naturen kan opfattes som en sammenhængende utvikling av selvstændige enheter. Den er en logisk redegjørelse for denne norske form av utviklingslæren. Avhandlingen blev trykt i „Det kongelige danske videnskabernes selskabs skrifter" bd. 5, 1810 og hadde til overskrift: „Gives der noget begrep eller nogen idé om enslige ting? Besvaret med hensyn til menneskeværd og menneskevel."

Av denne merkelige undersøkelse kan fremhæves følgende punkter.

T. skjelner mellem forestilling og begrep. Begrepet er det væsentlige, det blivende ved saken. Nu regner man gjennemgaaende slegt og art for noget selvstændig og væsensbestemt. Men individet da? Hvorledes er det med det i saa maate? Har det nogen grundform? Har det nogen væsentlig karakter? Det synes uraad her at fastsætte begrepet. Ser vi imidlertid nærmere til, saa er vanskeligheten snarest en logisk. Det er sproget som kommer tilkort, naar en skal gi tilbedste kjendemerkene ved det enslige. Men realforholdet, ikke det formal-logiske, maa avgjøre spørsmaalet; og det virkelige forhold lærer os at „det besynderlige eller individuelle ikke er middel og redskap for det almindelige, men øiemedet i sig selv." Man maa derfor bli staaende ved at der gives „et begrep om enslige ting. Dette begrep har objektiv gyldighet eller realitet." — Det saklige grundlag for at fastsætte begrepet er ved det enkelte heller gunstigere end ved slegts- og artsbegrepene; for ved slegtene og artene har vi ikke med konstante grænser at gjøre; de flyter tvertom over i hverandre. Denne overgangslære bør ogsaa utstrækkes til at

gjælde arten mennesket. Det er ikke sandsynlig, at der skulde være nogen brist paa naturens kjæde fra dens nederste til dens høieste form. Det er ikke rimelig at stanse op, naar spørsmaalet er om menneskets ophav. „Det lar sig tænke, at de første dyr har været i en tilstand, hvori det kan ha været vanskelig at bestemme, om formen skulde forestille mennesket eller et fornuftig dyr.“

Med ubønhørlig logik føres T. her til et bestemt syn paa menneskeslegtens og alle andre livsformers kjædesammenhæng. De erkjendelsesteoretiske overveielser han utvikler i den her nævnte avhandling støttes av empiriske grunde fra naturstudiet. Vigtige kjendsgjerninger paa naturvidenskapens omraade taler til gunst for teorien om en universal verdensutvikling. T. fremstiller dette nærmere i sine „Elementer til historiens filosofi“, som for disse avsnits vedkommende, ifølge forordet, maa være utarbeidet omtrent paa samme tid som avhandlingen i videnskapsselskapet. Fostrets tilstander, de geologiske nyfund med de stadig høiere utviklingsformer for organismer i de yngre jordlag, alt taler for at slegtene forandres og forædles i stigende grad. Umulig er den tanke, at artene skulde ha været noget helt stabilt. Livsvilkaarene i tidligere jordperioder forutsætter nødvendig andre artsformer end dem vi nu ser.

Alt liv har sin rot i havet, ut av det er rundet stadig høiere former, indtil mennesket er fremstaat. Det maa være kommet av en lavere form end den nuværende mennesketype. Som sandsynlig stammeform gjætter T. paa sjøkoen, Trichechus manatus; men ogsaa likheten med visse apearter er skikket til at vække opmerksomhet; det er vel blandt dem at mennesket har at søke sit nærmeste slegtskap. Begge forklaringsmuligheter lar sig forene, et evolutionshistorisk baand kan knytte det underlige sjødyr og den menneskelignende ape til samme zoologiske stamtræ. — „Alle landdyr er efter min mening utsprunget av sjødyr, efter at de først, som nogen av slegten phoca, har været et slags amfibier . . . . Rimeligvis maa menneskets stamfædre engang som landdyr ha været til, førend de iførte sig den hele menneskets skikkelse, de nu bærer, og i denne tilstand være kommen apernes slegt meget nærmere.“

Disse tanker utviklet Treschow i Kjøbenhavn; ca. 25 aar senere i Norge gaar han i sit filosofiske testamente: „Om Gud, Idé- og Sanseverden“ (II, s. 373) ind paa samme emne, og gjør samme grunde fra

embryologien og palæo-zoologien gjældende for sit evolutionistiske standpunkt. Den maate han omtaler sin teori om sjøkoen paa, lar en ane, at han har faat høre ilde for dette særskilte punkt, som ogsaa i virkeligheten maa sies at indbyde til spot; bare en rent overflatisk barnagtig analogiopfatning kan faa en paa den tanke at gi just dette zoologiske specimen et slikt fætterforhold til mennesket. T. undskylder sig med, at han ikke har tænkt paa just at sætte dette dyr i relief, men mere tilfældig kom til at fremhæve det i en zoologisk række med muligens mange led. I samme forbindelse fremstiller han igjen sit syn paa spørsmaalet om menneskets zoologiske stamtræ. Han har ikke i sin bok om historiens filosofi ment, at vor slegt umiddelbart er utsprunget fra et saadant sjødyr som Trichechus manatus; „heri fattes rimeligvis flere, uvisst hvor mange mellemled. Jeg kunde ha gaat langt længere tilbake, nemlig like til de lavere og mindst sammensatte dyr, dersom nogen likesaa karakteristiske træk her hadde været at utfinde. I moders liv er barnet paa de første trin av sin tilværelse intet mere end en slags bløddyr. . . . I urtiden var formodentlig intet dyr noget mere, mens alle gjemtes i havets av sol og luft befrugtede moderskjød. Spørges derimot om menneskets umiddelbare herkomst fra noget lavere dyr, saa gives der apearter, saasom Pongo og Orangutan, der gives maaske ogsaa noget andet dyr, om hvilket man kunde formode at mennesket av et saadant kan nedstamme." Det er ogsaa tænkelig, at ikke mennesket, men et „halvmenneske" kan være fremstaat av en slik apeform, eller — en anden mulighet: „de vilde skudd av denne stamme" kan være blit saa forædlet, at der ikke mere findes nogen eksemplarer av den form der spørges efter.

Det er intet mindre end evolutionstanken i hele dens bærevidde som T. her byr paa, tilspidset i en Darwinistisk lære om menneskets avstamning — omtrent $^1/_2$ aarhundrede før Darwin selv fremsatte den.

Det vil si før Charles Darwin skrev sit epokegjørende verk. Men efter et arbeide av Charles D.s bedstefar Erasmus Darwin. Det er en tanke som helt naturlig melder sig, at T. har Erasmus Darwin at takke for sine ideer paa dette omraade. Og det er ikke tvil om, at den norske filosof skylder forfatteren av „Zoonomia" meget. I det verk fører den engelske forfatter et stort og indholdsrikt materiale frem for læseren. At stoffet blir stillet under en specielt lægevidenskabelig synsvinkel, nemlig den at gi en ny teori om sygdommer, gjør ikke stort til saken. For verket repræsenterer en ren fundgrube av

biologiske og botaniske kundskaper. Sin historiske betydning har boken ved den række kjendsgjerninger som føres i marken for at vise, hvorledes en eneste sammenhæng drar sig gjennem hele naturens system. E. D. antyder, at livet i dets laveste former kan være fremstaat ved selvavl (generatio æquivoca), han viser gjennem eksempler, hvorledes grænserne mellem de forskjellige naturriker er usikre. Skillemuren mellem planter og dyr og mellem de ulike ordener og arter inden dyreverdenen maa falde. Og mennesket staar ingenlunde paa en plads helt for sig. Dyrene har flere av vore forstands- og føleevner. Forf. slutter, at der er en gradvis tildanning, en skridtvis fremgang inden dyreverdenen, og henviser til den analogi vi har i det aandelige fremskridt og i den menneskelige evne til at gjøre tilværelsen fuldkommen. De forskjellige former har avløst hverandre, slik som vi ser det av jordhistorien. Større klimatiske forandringer kan ha markert omslagene; der sker ødelæggelser og nydannelser, det har vi vidnesbyrd om i de sedimentære lag med forsteninger av planter og dyr. Fostertilstandene vidner om hvad for stadier den slegt har gjennemløpet som vedkommende individ hører til. Svarende til disse omskiftninger er rytmen i det enkelte levevæsens energiutrustning. De ubrukte organer visner hen og blir magtløse (rudimenterne!). Og i omvendt retning finder en mægtig tilpasning sted. Et individ har under de specielle naturforhold det lever under, særlig gagn av et organ. Det fører til at organet fuldkommengjøres. Haand i haand med de stadige omskiftninger og nyerhverv av evner opstaar hos de levende væsener nye indre tilbøieligheter som efterpaa ved arv overføres paa avkommet.

Tanker som disse tjener til at forklare hvorledes virkeligheten stadig bevæger sig fremover mot den fuldkommengjørelse forfatteren skimter som naturens maal, og han søker at forklare dens bevægelse ved hjælp av kræfter som baade er helt naturlige og som samhøver med tanken paa en omfattende enhet. I forsigtig spørgeform utstrækker han hypotesen ogsaa til at gjælde mennesket. Zoonomia (London 1801 II, s. 244): Shall we conjecture that one and the same kind of living filaments is and has been the cause of all organic life?

Det er ikke vanskelig i dette utdrag av Erasmus Darwins idéer at peke paa parallelene til Treschows utviklingslære. Sammenlignet med sin engelske forgjænger er T. avgjort svakere i sin bevisførsel.

Hos T. er flere av de argumenter borte, som just skulde gi teorien rang av en almengjældende naturforklaring. Hans tanker søker ikke i enkeltheter bakom dyreriket, planterne indlater han sig ikke paa, problemet om selvavl bare saavidt rører han ved, tilpasningen spiller ikke nogen rolle, om arveoverføringen hører vi heller ikke noget hos ham.

Endnu væsentligere blir ulikheten mellem dette norske tilløp til en evolutionslære og den verdenshistoriske form for samme teori, naar vi utstrækker sammenligningen til de andre repræsentanter for læren i Frankrike og navnlig i England. Det første navn som møter os efter Treschow er L a m a r c k. I 1809 offentliggjorde han sin „Philosophie zoologique", som systematisk efterviste artenes foranderlighet og herunder navnlig sterkt fremhævet tilpasningen. Endelig har vi omtrent ved aarhundredets midte Herbert Spencers, C h a r l e s D a r w i n s og Wallaces undersøkelser. Utviklingslæren faar nu i tilskud særlig et sterkt argument, et som ikke indeholdes i Treschows beviskjæde, mens Erasmus Dawin viser tilløp til det. Det er læren om naturens utvælgning. Av Malthus' teori om de avgjørende gunstige og ugunstige vilkaar for folkeforøkningen utledet de engelske naturlærde et nyt støttepunkt for utviklingslæren. De fremhævet den rolle som l i v s k a m p e n spiller for spørsmaalet om artens grundlægning og vedvaren; det Herbert Spencer kalder: „the survival of the fittest". En svak antydning av tanken kunde en finde i nogen ord hos T. i hans forelæsninger over historiens filosofi[1]). Men den trær ikke frem med nogen væsentlig teoretisk betydning.

Alt ialt er det følgende forskjel som særlig springer i øinene. Hos Treschow mangler hele apparatet av virkelig naturhistorisk kundskap, av naturvidenskabelige detaljer. Treschow hadde ikke nogen skat av selvstændige iagttagelser at skjænke den videnskabelig interesserte verden. Som lærer i en avsidesliggende nordisk kulturkrok kunde han heller ikke vente at hans tanker skulde finde videre ekko ute i den store verden, der idéerne alene pleier faa almenhistorisk rang og komme i folkesyn. Saaledes er Treschows utviklingslære

---

[1]) Se „Elementer til historiens filosofi 1811", bd. II. s. 12. „Det er haardt at sige, sørgelig at tænke, men ikke destomindre sandt, at mennesket ikke kan blive til noget uten tvang. Teorien beviser og erfaring stadfæster ganske denne mening. Vellyst er ialmindelighet mindre pirrende end smerte, haapet er svakere drivfjær end frygten."

historisk set nærmest en dristig tænkers hypotese; mens Charles Darwins verk blev en genial forskers verdenskjendte positive bidrag til at løse naturens gaate.

Paa den anden side skal det fremhæves at Treschows syn med hensyn til logisk bærevidde og principiel mening ikke gir Darwins noget efter. Slik som han fremsatte sin lære, var den et interessant uttryk for en videnskabelig individualitet, paa flere punkter bærer den stempel av en selvstændig tænkers daad[1]). Ad spekulativ vei var han kommet til sin tro paa at tilværelsen evig fuldkommengjøres, og paa at der er en indre drift hos individene henimot et tilsvarende ideal. T. satte toppen paa sin teori om menneskets utvikling ved at lære at mennesket slik som det nu er, bare er en overgang til noget endnu høiere (sammenlign overmennesket hos Nietzsche!). „Den nuværende menneskeype“, sier T., „naar sin alderdom efter at ha naadd det høieste den med sine forutsætninger var istand til: Den dør da og viger plassen for en fuldkomnere type av væsener“.

Det her nævnte træk er eget for Treschow, og gir hans utviklingslære eiendommelige perspektiver; et andet hovedpunkt særkjender ham til forskjel fra Erasmus Darwin, ja overhovedet fra alle forgjængere blandt naturfilosoferne. Det er den bestemt utformede lære om menneskets avstamning. Han har gjennem sin skarpsindige undersøkelse i det danske videnskapsselskap fra aar 1807 git denne lære og hele utviklingstanken et mere logisk tvingende underlag end nogensinde før var skedd[2]), og han er, saavidt jeg ser, den første som klart og liketil har hævdet descendenslæren i den mening, at mennesket har sit ophav i en dyrisk

[1]) Cfr. hans ord i „Elementer til historiens filosofi“ s. 103. „Men alt dette overlater jeg grundige naturforskere nøiere at undersøke, ved hvilken leilighet jeg dog maa gjenta, at hvis nogen efter min anvisning holdt det for umaken værd at efterforske denne sak, maatte han ingenlunde vente i nogen art av hidindtil bekjendte eller nye opdagelser forbeholdte dyr at finde vore stammeforældres rene billede: et slags forvandtskap er det eneste, man ifølge min teori kan eller bør forutsætte.“

[2]) Smlgn. Treschows energiske ord i 1806 (Elementer til historiens filosofi I, s. 81). „De specifiske kjendemerker hvorved naturhistorien nu adskiller dette væsen (nemlig „det menneskelige kjøn“) fra andre, har det ei altid havt, men antaget efterhaanden. Jeg tør dristig fremsætte denne mening, ei som en blot hypotese, men som unegtelig følge av en ikke tilfældig men nødvendig naturorden, hvis række man ei kan avbryte uten urimelighet og motsigelse.“

organisme, — har til stamfar et sjødyr eller en ape, kanske en nu forsvundet apelignende mellemform. Det som tidligere var ytret i den retning, var paastander med væsentlige indskrænkninger, eller det var flygtige antydninger. Vi hører om en prest, Lucilio Vanini, brændt som kjætter i Toulouse 1619, og om en berømt anatom i Mainz fra aar 1784, S. Th. Sömmering, at de lærte om laverestaaende grene av menneskeslegten, at de vel kunde ha apen til stamfar. Men deres hypotese gjaldt bare negrene. Göthe antyder i 1796 at menneskene og dyrene kan ha fælles utspring fra samme stamform, og som vi ser, gjør Er. Darwin paa en maate det samme. Lamarck har hele descendenslæren, men hans „Philosophie zoologique“ fra aar 1809 blev systematisk tidd ihjel av den forskrækkede samtid. Treschow kjendte ikke verket og fremførte sin lære om menneskets zoologiske herkomst før Lamarck. Det som Treschow har ydet i dette punkt er ikke nogen dagligdags aandsdaad. Det er en lære som vidner baade om udmerket tænkekraft og om moralsk mot.

Om infektionssygdommene og organismens maate at forsvare sig mot disse.

Av **Einar Murstad.**

Alle vore smitsomme sygdommer skyldes mikroskopiske encellede organismer, som vi kalder bakterier. Naar disse trænger ind i et dyrs legeme, kan de fremkalde sygdommer, specifik for hver enkel bakterieart. Da bakterierne efter at være trængt ind i organismen formerer sig voldsomt og findes i store mængder i blodet og vævsvæsken, kunde man anta at aarsaken til at de fremkalder sygdom, var den at de forbruker de næringsstoffer som organismens celler trænger til sin ernæring, og som føres hen til disse gjennem vævsvæsken. Sygdomsaarsaken er ogsaa ganske vist for en del at søke heri; men den kan ikke være den eneste, ti der gives flere fænomener som ikke kan skyldes den alene, som f. eks. bakteriernes „fjernvirkning“. Hos et menneske som er angrepet av difteri, finder man

difteribaciller kun i belægget paa „mandlene“, men allikevel er som man vet, den hele organisme angrepet av sygdommen; ja, selv efterat belægget er avstøtt, og der altsaa ikke længer findes difteribakterier i hele organismen, vedvarer dog sygdommen. Dette kan kun forklares saaledes, at bakterierne under sin livsvirksomhet utskiller stofskifteprodukter, de saakaldte toksiner, som er giftige for organismen og fremkalder sykelige forstyrrelser i denne.

Enhver sygdom som skyldes en bakterieinvasion, de saakaldte infektionssygdommer, er altsaa at opfatte som en slags forgiftning. Bakteriegiftenes, toksinenes, kemiske natur er litet kjendt. De har flere egenskaper fælles med eggehvitestoffene, særlig med fermentene, og maa antages at ha en lignende bygning som disse.

Ved almindelige forgiftningstilfælder søker vi at motarbeide giftens skadelige virkninger ved at gi patienten en „motgift“. Hensigten er enten at binde giften, idet man som motgift anvender et stof som med giften indgaar en uskadelig forbindelse, — ved forgiftning med syre gir man saaledes som motgift en base, — eller at ophæve giftens virkninger, ved som motgift at anvende et stof som frembringer de stik motsatte fysiologiske fænomener.

Ogsaa bakterieforgiftningene, intoksikationene, motarbeides ved hjælp av motgift. Men i dette tilfælde er der den væsentlige forskjel at det er organismen selv, som sørger for sit forsvar mot sygdommen, og søker at hindre dens utbredelse ved at producere stoffer, de saakaldte antitoksiner, som binder toksinene, og med dem danner uskadelige forbindelser, som saa kan utskilles fra blodet.

Angrepspunktet for bakterierne og toksinene er cellen. Blodet og vævsvæsken er bare overførere av de skadelige substanser. Saalænge de befinder sig der, gjør de ingen skade; det er først efter at de har naad cellen og er optat i denne, at deres skadelige virksomhet begynder.

Dannelsen av antitoksinene maa ogsaa antages at være knyttet til cellen, være et utslag av dennes livsvirksomhet. Antitoksinene kan altsaa opfattes som et slags sekret fra cellen. Den kjendte tyske forsker paa dette omraade, Paul Ehrlich, har opstillet en teori for antitoksindannelsen, gaaende ut fra denne antagelse. Hans teori er nu tiltraadt av de fleste forskere, og har hittil formaadd at forklare alle de nye fænomener, som efterhaanden er blit iagttat, frit og utvungent. Den har vist sig som en meget frugtbar arbeidshypotese.

Ved at gaa ut fra den har man gjort videre slutninger, prøvet de resultater man er kommet til ved direkte logisk slutning, ved hjælp av eksperimenter, og saaledes stadig bygget videre og videre.

De storartede resultater, man herved er kommet til, er i det hele tat et udmerket bevis for hvor frugtbringende den arbeidsmetode er som den moderne naturvidenskap benytter sig av, og som bestaar i en kombination av induktion og deduktion. Man gjør en række iagttagelser, finder ved induktion de love fænomenene synes at gaa efter, opstiller en hypotese, slutter videre ut fra denne, og kontrollerer stadig ved hjælp av eksperimenter de resultater tænkningen fører til.

Da den Ehrlichske teori er meget enkel og let tilegnelig og ikke kræver videre fagkundskaper, skal jeg her gi en kort fremstilling av dens hovedtræk. Ehrlich antar at organismen normalt indeholder antitoksiner; men da de er fast knyttet til cellen, kan de ikke iagttages og paavises. Cellen indeholder en række saadanne substanser — receptorer kalder Ehrlich dem — som under fysiologiske forhold spiller en stor rolle ved cellens næringsoptagelse, idet de har hver sin bestemte kemiske konstitution og besidder en specifik affinitet til de forskjellige stoffer cellen trænger til sin ernæring, og trækker disse hen til cellen, saa de kan optages i denne og assimileres. Men nu besidder enkelte av disse receptorer affinitet ogsaa likeoverfor visse fremmede substanser som normalt ikke forekommer i blodet, f. eks. toksinene. Disse vil derfor ogsaa føres hen til cellerne, og hvis toksinmængden ikke er for stor, saa cellen ødelægges, vil toksin og receptor forbinde sig med hinanden til en uskadelig forbindelse, som føres bort med blodet. Men da som før nævnt, receptorene har en fysiologisk betydning, idet de er nødvendige for cellens ernæring, maa cellen regenerere disse. Men nu er det det merkelige at cellen nøier sig ikke med bare at gjenopprette de normale forhold. Den stanser ikke med nydannelsen av receptorer, naar den har naadd sit normale indhold av disse; men den fortsætter til cellen blir overfyldt av receptorer, og disse maa da utstøtes og gaa over i vævsvæsken og i blodet, hvor de kan neutralisere de toksiner som svømmer omkring her, før disse naar nogen celle og anretter skade. Men overskuddet av de utstøtte receptorer kan være saa stort, at der selv efterat blodets hele toksinmængde er bundet, findes fri receptorer. Man kunde da tænke sig, at hvis man tok blodserum fra et saadant dyr og sprøitet det ind paa et andet som hadde samme sygdom, vilde den overskytende

mængde av receptorer som dette blod indeholder, kunne binde toksin i det andet dyrs blod. — Det er netop dette man benytter sig av i den moderne serumterapi, som er en av medicinens største triumfer.

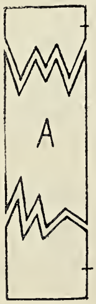
Grundlæggeren av denne er den berømte tyske videnskapsmand v. Behring. I aaret 1890 fremtraadte han med den epokegjørende opdagelse at der i blodserum hos dyr, som er sprøitet med bakteriegifter, findes stoffer som utøver en specifik motvirkning mot disse og gjør dem uskadelige. Kort efter v. Behrings offentliggjørelse av sin opdagelse fandt den før nævnte Ehrlich, at ogsaa plantegifter (Ricin og Abrin) frembringer antitoksiner. Ogsaa mot fermenter, hvis kemiske konstitution, som før nævnt, staar toksinenes nær, lykkedes det at fremstille motgifter, antifermenter. Men der gives imidlertid ogsaa gifter som ikke frembringer anti-legemer, naar de indsprøites i organismen. En bestemt kemisk konstitution er nødvendig. For at en substans skal kunne frembringe anti-legemer, maa den være saaledes bygget at den tiltrækkes av en receptor. Substanser som har denne evne til at forankre sig til cellerne, kalder vi haptiner. Ehrlich adskiller ved toksinene som altsaa for at kunne frembringe antitoksiner maa tilhøre haptinene, to sider; den ene som forbinder sig med receptoren, den haptofore, den anden som utøver den giftige virkning, den toksofore. Den for antitoksindannelsen væsentlige gruppe er altsaa den haptofore.

Receptor og antitoksin er identiske. Saalænge denne substans er knyttet til cellen, formidler den forgiftningen, idet den trækker giften hen til cellen; naar den er skilt fra cellen, og er kommet over i blodet, hindrer den derimot netop forgiftningen fra at komme istand, idet den binder toksinets haptofore side, og derved hindrer det fra at forankre sig til nogen celle, og skade denne ved den toksofore sides virkning. v. Behring siger: „Den samme substans i den levende organisme som, liggende i cellen, er forutsætningen og betingelsen for en forgiftning, blir aarsak til helbredelsen, naar den befinder sig i blodet.“

Princippet for fremstillingen av antitoksin til medicinsk bruk bestaar deri at man bibringer et dyr det tilsvarende toksin, først i smaa, ikke dræpende, doser, og saa litt efter litt gjør dosen større, eftersom dyret blir „tilvant“. Da toksinene som regel er yderst giftige, maa man gaa meget forsigtig frem. Man kan avsvække toksinenes giftige egenskaper ved kemiske og fysiske midler, f. eks. ved at utsætte dem for høi temperatur, eller ved tilsætning av antitoksin.

Den kemiske og fysiske indvirkning nedsætter ikke toksinets evne til at frembringe antitoksin, da det kun er den toksofore side som herved svækkes, mens den for antitoksindannelsen væsentlige, haptofore, side blir uforandret. Toksiner som helt har mistet sin toksofore side, de saakaldte toksoider, kan dog ikke anvendes, da cellen, for at utstøte antitoksin, kræver en viss irritation av toksinets toksofore side. — Ikke alle dyr er like godt egnet til antitoksintilvirkning. Betingelsen er at dyrets celler besidder de for vedkommende toksin specifike receptorer, er istand til at svare paa en irritation av toksinet med en utstøtning av disse. Av praktiske hensyn anvender man naturligvis helst større dyr, for at kunne avtappe store serummængder. Hesten har i de fleste tilfælde vist sig at være godt skikket og anvendes meget, f. eks. ved tilvirkning av difteriserum.

Vi har hittil kun betragtet organismens forhold likeoverfor de gifter bakterierne frembringer. Organismen har imidlertid ogsaa evnen til direkte at reagere likeoverfor bakterierne selv, og til at uskadeliggjøre dem ved at opløse dem. Ehrlich's receptor-teori omfatter ogsaa disse bakteriolytiske fænomener: Der findes i blodserumet visse fermentlignende stoffer som har evnen til at opløse fremmedlegemer, som trænger ind blandt disse bakterier. For at denne opløsning skal komme istand, er det nødvendig at de to substanser kommer i en intim berøring med hinanden. Men da de indbyrdes ikke besidder nogen affinitet til hinanden, maa denne berøring formidles av en tredje substans. Det er organismens celler som utfører dette ved hjælp av receptorer av en anden og mere komplicert bygning end de før omtalte. (Ehrlich adskiller receptorer av forskjellige grader). De kaldes amboceptorer, og besidder to sider eller grupper, den cytofile som tiltrækker fremmedlegemet, og den komplementofile som tiltrækker den opløsende, fermentlignende substans, komplementet som den kaldes. Forholdene kan skematisk fremstilles saaledes:



Som man ser, staar fremmedlegemet og komplementet ikke i direkte forbindelse med hinanden; men de er forbundne gjennem amboceptoren. Naar paa skemaet amboceptorens og de to substansers berøringsflater er tegnet tagget, er dette for at fremstille amboceptorens specificitet. En amboceptor er avpasset og har kun affinitet til bestemte fremmedlegemer og komplementer.

Likesom de tidligere omtalte receptorer har ogsaa amboceptorene en fysiologisk betydning for cellens ernæring. Naar de blir optat av fremmede substanser, maa de derfor regenereres av cellen; men ogsaa i dette tilfælde kommer det til en overproduktion og en utstøtning av amboceptorer, som saaledes kommer til at svømme frit om i vævsvæsken og i blodet og forsvare cellerne ved at opfange og tilintetgjøre bakterierne, før de naar disse.

Organismen reagerer, som før nævnt, ikke bare mot bakterier, men ogsaa mot andre fremmedlegemer som kommer ind i blodet ved dannelse av amboceptorer, saaledes f. eks. mot fremmede røde blodlegemer. Sprøiter man ind i et dyr en anden dyrearts blod, vil der dannes amboceptorer som har evnen til at opløse denne dyrearts røde blodlegemer. Da de dannede amboceptorer, som før nævnt, er specifike, d. v. s. kun formidler en opløsning av den dyrearts blodlegemer hvis blod er indsprøitet, kan man benytte sig av denne reaktion i retsmedicinen for at paavise om blodflekker, man har fundet, stammer fra menneske eller ikke. Man sprøiter et dyr — som oftest anvender man kaniner — med menneskeblod, og fremstiller efter en tid av dets blod et serum, hvori der altsaa findes amboceptorer, som har evnen til at formidle en opløsning av menneskeblodlegemer. Det til haemolysen nødvendige komplement findes i enhver dyrearts blod. Av den blodprøve som skal undersøkes, laver man et ekstrakt som saa tilsættes. Opløses blodet stammer det altsaa fra et menneske. Reaktionen er dog ikke helt specifik. Blodlegemer fra dyrearter som er nær beslegtet, opløses av de samme amboceptorer. Reaktionen kan derfor benyttes til at bestemme slegtskapsforholdet mellem de forskjellige dyrearter. Man har saaledes fundet at der bestaar et nært slegtskapsforhold mellem mennesket og de menneskelignende aper, idet deres blod opløses av de samme amboceptorer.

Dyr hvis blod indeholder antitoksin, angripes vanskeligere av en infektion av det tilsvarende toksin. Toksinet maa jo nemlig først neutralisere den forhaandenværende antitoksinmængde, før det kan naa

nogen celle og fremkalde sygdom. Vi siger at organismen besidder giftimmunitet likeoverfor vedkommende sygdom. Paa samme maate taler vi om bakterieimmunitet, naar blodet indeholder bakteriolytiske substanser som ødelægger bakterierne, før de naar cellen. Absolut immunitet gives ikke. En tilstrækkelig sterk infektion vil altid kunne fremkalde sygdom. Heller ikke forekommer absolut mangel paa immunitet. Der gives altid en minimumsgrænse, hvorunder infektionen ikke maa gaa, hvis den skal fremkalde sygdom; blodet indeholder nemlig altid en ganske liten mængde frit antitoksin. — Mellem begreperne immunitet og mottagelighet er der altsaa ingen væsensforskjel, men kun en gradsforskjel.

Man skjelner mellem aktiv og passiv immunitet. Den første erhverves ved at man bibringer organismen bakterier eller toksiner, der fremkalder en reaktion, som fører til dannelsen av anti-legemer. Den passive derimot bestaar i at man tilfører organismen forsvarsstoffene i færdig stand. Der er i praktisk henseende en vigtig forskjel mellem disse to arter av immunitet. Den aktive form indtræder først efter en viss tid, da organismen kræver tid for at reagere mot de indførte giftstoffer ved dannelse av anti-legemer; men til gjengjæld beholdes den meget længe, ofte hele livet. Vistnok utskilles snart efter sygdommens ophør de dannede anti-legemer; men organismens celler har erhvervet en evne til hurtig at reagere mot de samme infektionsstoffer, som de længe bevarer. — I motsætning til den aktive immunitet indtræder den passive form straks; men den tapes hurtig, idet den ophører med utskillelsen av de indførte anti-legemer.

De former for immunitet, vi hittil har omtalt, hører ind under den erhvervede immunitet. Der gives imidlertid ogsaa en anden art av immunitet, nemlig den naturlige. Enkelte dyrearter viser sig immune likeoverfor en række infektioner uten at ha gjennemgaat sygdommen tidligere eller paa anden maate at ha erhvervet sig immunitet likeoverfor den. De siges da at ha naturlig immunitet mot vedkommende infektionssygdom.

Man antok tidligere at de forskjellige menneskeracer forholdt sig forskjellig likeoverfor enkelte infektionssygdommer, at enkelte racer besat en naturlig immunitet, de andre ikke. Denne anskuelse kan nu ikke længer opretholdes; ti de beviser, man trodde at ha for den, har vist sig at skyldes mangelfuld iagttagelse. Man antok saaledes at negrene hadde naturlig immunitet likeoverfor malaria, mens de hvite

let angrepes av denne sygdom. Ved nøiagtigere undersøkelser har det imidlertid vist sig at negernes resistens ikke skyldes naturlig men erhvervet immunitet, idet malariaen hersker i overordentlig utbredt grad blandt negerbarn.

Vi har tidligere omtalt hvordan man i terapien benytter sig av den passive immunisering, og hvordan man skaffer sig antitoksisk serum. Et typisk eksempel paa terapeutisk anvendelse av passiv immunisering har man i behandlingen av difteri med difteri-serum. — Vi skal nu tilslut ganske kort omtale fremgangsmaaten ved den aktive immunisering. For at opnaa aktiv immunitet maa organismen selv gjennemgaa sygdommen. Man indsprøiter derfor i blodet bakteriekulturer eller toksiner. Man kan selvfølgelig ikke hertil anvende fuldt virulente substanser. Deres giftige egenskaper maa avsvækkes. Dette kan man gjøre ved kemiske og fysiske indvirkninger eller ved dyrepassager. Bakteriernes virulens avsvækkes nemlig ved at bakterierne passerer gjennem dyr av en bestemt art. Barnekoppe-bakterien avsvækkes saaledes ved at passere gjennem koens organisme. Det er dette man benytter sig av i vakcinationen. Man tar smittestof fra en ko som er angrepet av koppene, og indpoder det paa mennesker. Disse faar da en sygdom som er identisk med barnekoppene; men da bakteriernes virulens er sterkt avsvækket, forløper sygdommen meget mildt, næsten umerkbart. Men organismen opnaar likefuldt immunitet likeoverfor barnekoppene, som den beholder lang tid efter vakcinationen.

Nogen eiendommelige forhold ved fortyndede gasarter.

Av P. Boye.

Slipper man en fuldstændig elastisk kule ned paa et fuldstændig elastisk underlag, vil den springe op igjen til samme høide som før, falde ned igjen, springe op igjen o.s.v. i det uendelige. Man tænke sig en kasse med fuldkommen elastiske vægger, og i kassen en del fuldstændig elastiske kuler. Man ryster kassen dygtig, saa kulerne kommer i sterk bevægelse. De vil da bevæge sig om hverandre, støte sammen indbyrdes og mot væggen, og hvis der ingen motstand er, saa vil

bevægelsen vedvare i det uendelige. Her har man et billede av forholdene i en gasmasse. Dens molekyler kan sammenlignes med de elastiske kuler, og befinder gasmassen sig i et lukket rum, vil rummets vægger altsaa bli utsat for et uavladelig bombardement av gasmolekyler. Dette bombardement er det som bevirker gassens tryk paa sine omgivelser. Jo tættere eller jo sterkere sammenpresset gassen er, desto flere molekyler blir der i rummet, desto flere støt faar væggen i sekundet og desto sterkere er trykket. Presses den sammen til det halve volum, blir støtenes antal fordoblet, og dermed ogsaa trykket fordoblet (Mariottes lov).

En nøiere beregning viser ogsaa at der er en simpel matematisk forbindelse mellem gasmolekylenes fart og gasmassens temperatur, jo varmere den er, desto hurtigere farer molekylene; likedan med gassens specifike vegt. Jo lettere gassen er, desto større er molekylenes fart. Den letteste av alle gasarter, vandstof, har ved 0° C. en molekylhastighet av 1700 meter i sekundet, surstofmolekylene har under samme forhold en fart av 425 m. pr. sekund, altsaa en hastighet der ikke er meget større end lydens hastighet i luft.

Denne teori kan prøves paa flere maater. Man kan f. eks. la luft gjennem en liten aapning strømme ut i et lufttomt rum. Den utstrømmede gasmængde kan beregnes efter denne teori, og man kan sammenligne den med den mængde der virkelig strømmer ut. Man finder imidlertid en daarlig overensstemmelse, hvilket dog ikke maa tilskrives teoriens feilagtighet, men den omstændighet at gasmolekylene i utstrømningsaapningen støter og trænger hverandre og river hverandre med, saa at der vil løpe mere ut end der skulde ifølge gasteorien.

Gjør man derimot aapningen saa liten at diameteren er mange gange mindre end den midlere veilængde molekylerne gjennemløper mellem hvert sammenstøt, saa blir der ingen trængsel i aapningen, og den gasmængde der løper igjennem, blir temmelig nøiagtig den beregnede. Undersøkelser herom er anstillet av den danske docent Martin Knudsen; han undersøkte strømningen gjennem et hul, hvis areal var ca. 5 milliondels cm.^{2} ved et ganske ringe tryk av ca. $^1/_4$ mm. kviksølv. Han fandt en ganske god overensstemmelse mellem teori og beregning; altsaa en smuk bekræftelse paa teoriens rigtighet.

Meget interessante fænomener viser sig ved gasartene, naar trykket er ringe. Fra den elementære fysik vet vi jo at naar man sætter to gasrum av forskjellig tryk i forbindelse med hverandre ved en rør-

ledning, saa vil gassen strømme fra det rum hvor trykket er størst, til det rum hvor trykket er mindst, og denne strømning vil vedvare, saalænge der er nogen forskjel mellem trykkene. Likevegt indtræder ikke, før trykket er blit ens i begge rum. Saaledes er det, naar trykket er forholdsvis stort. Ganske anderledes stiller saken sig, hvis temperaturen er forskjellig, og hvis trykket i de to rum er meget litet, eller luften saa fortyndet at tversnittet av kanalen mellem rummene er mange ganger mindre end molekylernes midlere veilængde. Betingelsen for likevegt er aabenbart at der passerer like mange molekyler fra det varme rum til det kolde som omvendt. La os tænke os, at trykket var ens i de to rum, og at de saa sættes i forbindelse ved at kanalen aapnes. I det varme rum bevæger molekylene sig med større fart end i det kolde, men da trykket skal være ens, saa er til gjengjæld luften i tilsvarende grad saa fortyndet, at det antal molekyler som pr. sekund flyver fra det varme til det kolde rum, er mindre end omvendt. Der flyver altsaa flere molekyler fra det kolde rum ind i det varme end omvendt. Til trods for at trykket er ens i de to rum vil altsaa luft strømme fra det ene ind i det andet, hvor følgelig trykket vil stige. Hvis der f. eks. i det ene rum hersket en temperatur av 900° C. og i det andet en temperatur av 20° C., vil først likevegt indtræde naar trykket i det varme rum er blit dobbelt saa stort som i det kolde. Betingelsen for at dette er mulig, er da at den forbindende kanal er særdeles trang.

M. Knudsen har ogsaa konstatert rigtigheten herav ved eksperimenter. Han sammenloddet 20 glasrør i række, hvert andet rør var særdeles smalt og hvert andet vidt. Saa opvarmet han hvert andet lodsted til ca. 500° C. Virkningerne vil da adderes sammen, og han fandt, at skjønt man her hadde en sammenhængende aapen rørledning, saa var trykket ved den ene ende omtrent 10 ganger saa stort som ved den anden. Resultatet er noksaa forbløffende; men betingelsen for at det skal kunne ske, er at kanalen som nævnt maa være særdeles trang og luften fortyndet, saa fortyndet at man likesom ikke har nogen sammenhængende luftmasse i kanalen, men kun endel omkringflyvende molekyler. Blir luften derimot saa tæt at man kan si, at luften likesom danner en kompakt masse i røret, saa har man den almindelige likevegtsbetingelse, at luftmassen i røret er i ro, naar trykket fra begge sider er like stort.

Det lille apparat, radiometret, der nærmest er et leketøi, kan ogsaa forklares ved hjælp av disse merkelige egenskaper ved gasarter

med lavt lufttryk. Radiometret er en liten glasbeholder, hvori luften er sterkt fortyndet. I beholderen er der en liten mølle der dreier sig om en vertikal akse. Møllen har et sæt vinger av glimmerblader, der staar vertikalt, og løper meget let rundt paa en fin spids. Glimmerbladene er sværtet paa den ene og blanke paa den anden side. Naar vingerne træffes av lys- eller varmestraaler, løper de rundt. Dette kan lettest opnaaes ved at placere et lys eller en lampe i nærheten, eller ved at stille apparatet i et vindu, saa at det bare faar lys fra den ene side. De sorte sider av vingerne opvarmes da sterkere end de blanke.

Det nærmestliggende luftlag vil da likeledes opvarmes. Ifølge det ovenstaaende vil da trykket stige i luften paa samme side av vingerne, og bli større end paa den motsatte side, hvorfor vingerne drives rundt med den blanke side forrest. Trykket i beholderen maa være særdeles litet. Blir det større, saa blir det luftlag hvor trykket økes, saa tyndt at det følger vingerne som et helt system, hvorved der selvfølgelig ikke kan opstaa nogen fremaddrivende kraft.

De fleste har vel hørt tale om det saakaldte Leidenfrostske fænomen. Helder man en draape vand i en varm metalskaal, vil den under en hvislende lyd koke bort i et øieblik; men hvis skaalen er særdeles varm, flere hundrede grader, kan man se draapen ligge ganske rolig i skaalen og holde sig forholdsvis længe uten at dunste bort; samtidig ser man at den avrunder sig som en draape kviksølv. Anstilles forsøket med en flat metalflate istedetfor en skaal, vil man ogsaa kunne konstatere at draapen ikke berører metallet, men holder sig svævende i en meget liten avstand fra platen.

Forklaringen er følgende: Paa grund av den sterke varmeledning fra metallet vil draapen fordunste meget raskt, naturligvis især fra den underste side. Vandet ligger klods indpaa metallet, men dog adskilt ved et ganske tyndt damplag, i en avstand der ikke er meget forskjellig fra molekylernes middelveilængde. Da kan det ovenstaaende anvendes. Trykket stiger i damplaget, og saaledes vil den hete skaal frastøte vandet med én viss kraft, og holde det i en bestemt, passende avstand der avhænger av temperaturforskjellen mellem skaalen og vandet. Beregningen gir som resultat at hvis f. eks. skaalen er 800° varm, vil den frastøtende kraft ækvivalere med en vandsøile paa 3 meters høide. Selv om skaalen var saa høi, vilde den altsaa holde vandet fra sig.

Ananas.

(Ved M. B.)

Ananasplanten (Ananas sativus) har en kort, underjordisk rotstok, som er vedvarende og fleraarig. Fra den utvikler der sig en roset av lange, smale og stive blader, som er likenervede og sverdformede, tornede og tandede i randen. De ligner aloëblader. Fra midten av bladrosetten vokser der op en blomsterstilk, som i troperne kan bli 1.5 m. høi og optil 8 cm. i tversnit. Blomsterstilken ender i en dusk av kortere, grønne stængelblader, og like nedenfor denne bladdusk sitter der en hel del smaa dækblader, og i hjørnene av disse kommer blomstene frem og danner et aks. Blomstene er smaa. De har 3 korte, grønne bægerblader og 3 længere kronblader, som først er blaa, derpaa purpurrøde og tilsidst lillafarvede og snart falder av. Der er 6 støvbærere og en støvvei med et 3-lappet ar og en undersittende eller halvt undersittende 3-rummet frugtknute, som utvikler sig til en bærfrugt.

Det er imidlertid ikke bare de egentlige frugtknuter som deltar i frugtdannelsen, men efter at blomstene er befrugtet, svulmer blomsterstandens aks, tillikemed dækbladene, sterkt op, og alt dette tilsammen danner tilslut den store, kjøtfulde og meget saftige frugt som kaldes ananas. Frugten krones av den vedvarende bladroset i spidsen av stengelen. Det hele minder noget om en slags kongle, men det er naturligvis ikke det. I begyndelsen er frugten grøn, men eftersom den modnes, blir den gul og mere og mere kjøtfuld, av en behagelig lugt og med smak av jordbær.

Under dyrkningen av ananas har der utviklet sig mange forskjellige sorter, optil 100. De adskiller sig fra hverandre i størrelse, form og farve. Farven er som regel gul, men den kan ogsaa være mere eller mindre rød i forskjellige toner og med schatteringer. Under dyrkningen er det ofte saa at frøene blir ufuldkomne, eller de utvikles slet ikke.

Plantens hjemland er det tropiske Amerika fra Brasilien til Mexiko, hvor frugten var kjendt og skattet længe før europæerne kom dit. Disse overførte planten til Asien og Afrika, og den dyrkes nu i mange tropelande og ogsaa i Europa paa friland, hvor klimatet tillater det. Det var i slutten av det 16de aarhundrede at planten kom til Ostindien, og i aaret 1599 kom de første frugter i syltet tilstand

fra Java til Europa. I midten av det 17de aarhundrede forsøkte en hollandsk kjøbmand med heldigt resultat at dyrke ananas i sin have ved Leyden. I de nordligere tempererte lande maa den dyrkes i drivkasser eller i dertil indrettede, lave drivhus, hvor man maa sørge for tilstrækkelig luftfugtighet og en passende temperatur. Den dyrkes endnu paa mange steder i Europa, især i Frankrike og Tyskland, ja endog i Danmark, f. eks. i slotshaven ved Rosenborg og paa flere av de store, danske herregaarder. De unge stiklinger vil ha en omhyggelig pasning, hyppig omplantning og rikelig gjødning, og efterhvert som forsendelsen fra troperne i vore dage blir lettere og billigere, idet hurtiggaaende dampbaater besørger transporten, gaar dyrkningen i de nordlige lande mere og mere tilbake, ogsaa fordi aromaen i de i troperne modnede frugter er sterkere og finere end i de europæiske, endda de til eksport fra troperne bestemte frugter plukkes litt før de er modne, da de modne ananas ikke beholder sin velsmak mere end nogen faa dage. Av de fra Bahamaøerne og Vestindien til New-York indførte frugter raadner omkring 20 % paa veien.

Formeringen paa plantagerne foregaar ved stiklinger. Fra rotstokken vokser de nye overjordiske stængler op, og disse overtager moderstængelens rolle naar den dør ut. Men de nye skud blir ogsaa utplantet for sig. Dette gjøres bedst i begyndelsen av regntiden, og naar stiklingen er 2 aar gammel, bærer den frugt.

Frugten er utsat for forskjellige sygdommer. Ofte angripes den av sop og skjoldlus som ødelægger frugten, især i tropernes tørre aarstid. Ofte avsætter der sig gummi i frugtene, eller disse utvikler sig til en unaturlig størrelse, og blir da mindre gode. I tropelandenes tørre maaneder blir frugten mindre saftig. Men saftig maa den være, hvis den skal være god. Det er især paa grund av sin aromatiske saft som er saa forfriskende, at ananas er en saa høit skattet frugt. Den ansees vel av de fleste mennesker for at være den mest velsmakende frugt paa vor klode. Men den har jo ogsaa — som saa meget andet her paa jorden — sin skyggeside. Den er igrunden ingen sund frugt. Den angriper tænderne og tandkjøttet, maven og nyrene.

Ananasfrugten er sterkt sukkerholdig. Man bruker derfor ogsaa at la den utpressede saft gjære, og lager derav ananasvin, ananaspunch og ananasis. I Frankrike brukes saften til fremstilling av nanajalikør. Frugtens brasilianske navn er n a n a s.

Av de mange ananassorter som kommer til Europa, er G u a y a q u i l den aller fineste. Dernæst kommer S u g a r l o a f med kule

runde, gule frugter. Den kommer fra Vestindien og er meget søt og meget aromatisk. En noget mindre og eggformet er Jajagna. Det vakreste utseende har Prince Albert og størst er Trinidad. Den veier omtrent 5 kg. Spansk ananas ansees for en god sort, likesaa Kew.

Fra Bahamaøerne utføres aarlig 600,000 dusin ananas eller vel saa det, til en værdi av omkring 1 mill. kr. Av utførselen fra de vestindiske øer Jamaika og Trinidad gaar $^3/_4$ til New-York. Cuba sender gjennemsnitlig 100,000 dusin frugter til New-York og St. Bartholomeus 25,000. Sandwichøerne sender gode ananas til San Francisko, og Azorerne sender en udmerket frugt til England. Fra det sydlige Kina kommer frugten paa elvene til havnebyene, og i Australien dyrkes den især i Queensland.

Nogen steder dyrkes ananasplanten utelukkende for bladtrevlenes skyld. I den hensigt dyrkes de unge planter paa mørke, skyggefulde steder. Derved hindres frugtdannelsen, og al den optagne næring kommer bladene tilgode. De blir da længere og spinklere, og bladtrevlene blir lange og fine. Trevlene utvindes paa den maate at bladene lægges i vand og blir der banket saa bladkjøttet ødelægges, eller man lar bladene raatne, det løse cellevæv kan da let skaves av, og de fastere trevlebundter blir tilbake. De skylles ren og blekes. Trevlene er fine og hvite, silkeglinsende og glatte. Av dem tillages garn og rep (ananashamp) og forskjellige vævede tøier: ananassilke, ananasbatist eller pinas, som udmerker sig ved stor finhet og ofte er kunstfærdig gjort, men meget dyre. De forarbeides især i omegnen av Manila paa Filippinerne.

Bokanmeldelser.

Ivar Bleiklie: Plantelære. Med 284 figurer og 8 plancher. Andet oplag. 249 sider. Kristiania 1911. (H. Aschehoug & Co.).

Bare tre aar efter utgivelsen av 1ste utgave foreligger 2det oplag av havebrukslærer Bleiklie's vakre „Plantelære". Dette er et vidnesbyrd godt nok om at boken har været vel skikket for sit for-

maal, at anvendes ved botanikundervisningen ved landbruks-, havebruks- og skogbruksskolerne og som haandbok for lærerskolernes elever.

Boken indeholder i forhold til sit omfang en betydelig mængde stof; efter anmelderens skjøn er indholdet i det store og hele vel valgt og godt sigtet. Dens første halvdel gir en oversigt over de høiere planters ytre bygning, over deres indre anatomi og over plantefysiologiens hovedtræk. Den anden halvdel av boken bringer en oversigt over planterikets inddeling og over planternes utbredelse i Norge. Stoffet er meget oversigtlig ordnet og let at finde frem i.

Fremstillingen er klar og grei, og boken ledsages av en mængde illustrationer, som for det meste maa siges at være helt tilfredsstillende. —

Anmelderen maa gjøre opmerksom paa en slem trykfeil, som er av den betydning, at den hurtigst mulig bør søkes rettet. Paa planche VII er avbildet til sammenligning en champignon (Psalliota campestris) og en giftig fluesop (Amanita bulbosa). Disse to soparters navne er imidlertid forbyttet, hvad der let vil kunne gi anledning til skjæbnesvangre forvekslinger. Det er et held at boken først foreligger nu efter soptidens slut. Planchen bør selvfølgelig omtrykkes og i rettet skikkelse tilstilles dem som allerede har kjøpt boken. J. H.

Sven Ekman: Norrlands jakt och fiske. Norrländskt handbibliotek no. 4. 481 sider med 207 tekstfigurer og 11 plancher. Uppsala 1910.

Dette verk tilhører den serie skrifter, som under fællestitelen „Norrlandskt handbibliotek“ utgis av professor A. G. Høgbom i Uppsala, og som har til opgave at skildre det nordlige Sveriges natur og befolkning. Foreliggende bind behandler, som titelen viser, jagten og fisket. Efter en indledende oversigt over fangstredskapene beskriver forfatteren i detalj hvorledes fangsten drives eller har været drevet efter de enkelte dyr. Skildringen illustreres av talrike avbildninger av fangstredskaper og fangstmetoder, hvad der gir verket øket kulturhistorisk betydning. Materialet til boken har forfatteren samlet under reiser i forskjellige deler av Norrland samt ved at forhøre sig hos lokalkjendte folk. Likeledes har han søkt oplysninger i den forøvrig sparsomme og ufuldstændige literatur, som allerede foreliggerover det

emne boken behandler. De fleste av de beskrevne fangstmetoder er eller har været i bruk her i landet. Ogsaa hos os vil derfor „Norrlands jakt och fiske“ læses med interesse, og det saa meget mere da vi ganske mangler et saadant verk.

„Norrlands jakt och fiske“ er et kulturhistorisk og etnografisk arbeide, men ved siden herav har det ogsaa zoologisk interesse. Det indeholder nemlig mange værdifulde biologiske oplysninger om de dyr som i Norrland er gjenstand for fangst. Likeledes for flere arters vedkommende oplysninger om dyrets utbredelse i Sverige ned gjennem tiderne. For renens, bjørnens og gaupens vedkommende er disse oplysninger ledsaget av 3 instruktive karter, som viser hvorledes de mere og mere er blit utryddet. Et fjerde kart viser hvorledes sælfangsten i den Botniske bugt er gaat tilbake. For indtil 70 aar siden blev denne jagt paa den svenske side drevet av 83 storbaater mens jagten nu drives av kun 16 baater. I kapitlet om sælfangsten begaar forfatteren en feil, naar han betegner graasælen som en arktisk art, som særlig holder til i Hvitehavet. Her foreligger en forveksling med russekobben eller grønlandssælen (kfr. Knipowitsch). Imidlertid er dette av mindre betydning. „Norrlands jakt och fiske“ er et verk som saavel videnskapsmanden som jægeren og fiskeren vil ha nytte og glæde av. J. G

Danmarks Fauna. Haandbøger over den danske Dyreverden udgivet af Naturhistorisk Forening. 10. C. M. Steenberg: Landsnegle. 221 sider med 181 tekstfigurer. G. E. C. Gad. Kjøbenhavn 1911.

Fra tid til anden har „Naturen“ henledet norske naturvenners opmerksomhet paa disse smaa velredigerte og billige haandbøker over Danmarks dyreverden, hvorav der nu foreligger ti hefter. I sidste hefte behandler mag. sci. Steenberg Danmarks landsnegler. Adskillige av disse arter forekommer ogsaa i vort land. Boken vil derfor med utbytte kunne benyttes ogsaa hos os, og det ikke mindst fordi vi ganske mangler enhver veiledning over denne interessante og for amatørzoologen saa taknemmelige dyregruppe. Teksten er greit og oversigtlig ordnet og er rikelig forsynet med gode og instruktive tekstfigurer. Enhver, selv den mindre øvede, vil derfor uten vanskelighet finde sig tilrette i boken. J. G.

Joh. L. Hirsch, Kulturplanterne. 167 s. 8vo. Med 74 billeder i teksten. Kristiania 1911. (Grøndahl & Søn).

Som anden del av sin bok „Bondens raadgiver" har direktør Hirsch netop utsendt en skildring av vort landbruks nytteplanter. Uagtet boken først og fremst er beregnet paa de praktiske jordbrukere, indeholder den tillike saa mange værdifulde oplysninger om en hel del norske planter, at ogsaa naturvenner utenfor jordbrukernes kreds vil ha glæde av at stifte bekjendtskap med den.

Det er ikke vanskelig at kriticere boken. Den indeholder ikke ganske faa feil og unøiagtigheter som lett vilde kunne været undgaaet, om den hadde været gjennemset av en botaniker. Hvad der gir boken dens værd, er først og fremst den rike sum av praktisk erfaring som den indeholder. Man merker snart at boken er skrevet av en mand, som forstaar den kunst at bruke sine øiner vel. Hirsch kjender indgaaende de planter han skriver om. Han er fortrolig med hver enkelts fortrin og mangler; han vet hvilke krav de enkelte arter — og kultursorter — stiller, og gir ut fra sin erfaring raad om hvor det kan nytte at dyrke dem, og hvad man skal gjøre for at faa dem til at trives.

Der er for en botaniker meget at lære av en bok som denne. Men boken viser tillike at den praktiske jordbruker i mange tilfælder kunde ha nytte av at søke raad hos den fuldt videnskabelig utdannede botaniker. J. H.

K. Weydahl: Oversigt over plantesystemet for landbruks- skog- og havebruksskoler, 62 s., 8vo. Kristiania 1911. (Olaf Norli).

En praktisk indrettet liten haandbok, som ganske sikkert vil opfylde sin hensigt og være en god hjælp ved undervisningen i botanik ved de skoler for hvilke den er bestemt. J. H.

Mindre meddelelser.

Jordskjælv i Norge i 1910. Aaret 1910 har for Norges vedkommende i seismisk henseende været et rolig aar, idet der kun er iagttat 14 rystelser. 7 av disse rystelser har været rent lokale, og ingen av de øvrige er merket over noget større omraade. Den som opnaadde den største utbredelse, var den som merkedes paa stræknin-

gen fra Gildeskaal til Mo i Ranen den 26de juli kl. 2.05 e.m. Av de 14 jordskjælv optraadte 4, nemlig de nedenfor som nr. 3, 7, 10 og 13 opførte, i det nordligste av de to vestnorske jordskjælvsstrøk, der som bekjendt omfatter de ytre kyststrækninger av Nordre Bergenhus amt og tilstøtende trakter av Søndmøre. 4, nemlig nr. 2, 5, 11 og 14 tilhører det sydlige vestnorske jordskjælvsstrøk, der omfatter den sydvestlige del av Søndre Bergenhus amt og tilstøtende trakter av Ryfylke. Nr. 9 og 12 tilhører det nordnorske jordskjælvsstrøk. De øvrige 4 jordskjælv, der alle er lokale, tilhører strøk hvor jordrystelser er sjeldne; nr. 1 er merket i Vestre Gausdal, nr. 4 i Aalen i Guldalen, nr. 6 paa Vossevangen og nr. 8 i Maalselven.

Paa 6 forskjellige dager er der i forskjellige trakter av landet iagttat lydfænomener, som minder om dem der ledsager jordskjælvene; men i intet tilfælde har der været endog den svakeste bevægelse at merke. Av denne grund er de opført for sig, uagtet der vel er en mulighet for at lyden virkelig har ledsaget en svak bevægelse i jordskorpen, særlig naar den har været observert paa steder hvor der ellers forholdsvis hyppig pleier at optræ jordrystelser.

Følgende steder er i aaret 1910 rystet:

1. Vestre Gausdal, 19de januar, mellem kl. 11.30 og 12 e.m. En rystelse, ledsaget av en kraftig dur, som vækket flere sovende.
2. Herand i Hardanger, 3dje mars, kl. $9^1/_2$ f.m. To svake rystelser med $1^1/_2$ minuts mellemrum.
3. Ytterøene i Søndfjord, 24de mars, kl. 12.45 f.m. En svak bølgebevægelse, ledsaget av en vedholdende rullen.
4. Aalen i Guldalen, 18de mai, kl. 2.24 f.m. Rystelsen var ganske sterk, men lokal.
5. Flatholmen fyr pr. Stavanger, 18de mai, kl. 5.08 e.m. Et svakt støt uten ledsagende lyd.
6. Vossevangen, 23de mai, kl. 7.45 f.m. 3 svake skjælvinger der fulgte efter hinanden med faa sekunders mellemrum.
7. Utvær fyr i ytre Sogn, 30te mai, kl. 3.10 e.m. En fra havet kommende skjælvning, ledsaget av en tordenlignende lyd.
8. Maalselven, den 24de juni, kl. 5 f.m. Flere kortvarige, hurtig paa hinanden følgende rystelser, som kom fra vest. Underjordisk torden hørtes. Dører, border o. l. klirret.
9. Strækningen Gildeskaal—Mo i Ranen, den 26de juli, kl. 2.05 e.m. Paa Rødø og i Gildeskaal merkedes to rystelser, ellers kun en.
10. Ytre Søndfjord og ytre Sogn, den 15de august, kl. 5.21 f.m. Rystelsen var gjennemgaaende meget svak, men den tordenlignende lyd var flere steder saa sterk at den vækket sovende.
11. Kvinherred prestegjeld og Sæløen ved Anuglen, 2den november, kl. ca. 8.50 e.m. Rystelsen, der ledsagedes av en vedholdende rullen, var ganske svak.
12. Alstahaug og Herøy prestegjeld paa Helgeland, den 5te novbr., kl. 12.35 e.m. Bevægelsen, der betegnedes som en skjælvning, var saa sterk at ovner klirret, og det knaket i tak og vægger.
13. Kinn og Bremanger, den 2den desember, kl. 6.09 e.m. Rystelsen svak, duren sterk.

14. Førde i Søndhordland og tilstøtende trakter i Ryfylke, den 31te desember, kl. 1.36 e.m. I Skjold merket man to rystelser, ellers kun en. Lettere gjenstande klirret.

Lydfænomenene iagttokes paa følgende steder:

I. Lindesnes, 19de januar, kl. 11 e.m.
II. Stavang i Kinn og Ytterøenes fyr, 10de juli, mellem kl. 3 og $^1/_2$4 f.m.
III. Fiskaabygden, 12te juli, kl. $9^1/_2$ e.m.
IV. Lille Prestskjær fyr, Rækefjord, 12te august, kl. 1.09 f.m.
V. Gloppen, Nordfjord, 23de september, kl. ca. 6 f.m.
VI. Lille Prestskjær fyr ved Rækefjord, 31te desember, kl. 1.24 e.m.

C a r l F r e d. K o l d e r u p.

Sjeldne gjester. Utenfor Lister blev den 13. september d. a. skudt en storjo eller skua (S t e r c o r a r i u s c a t a r r h a c t e s). Fuglen, en fuldt utfarvet han, som nu er utstillet i Bergens museums zoologiske samling, hadde en totallængde av 565 mm., vinge 385 mm., hale 145 mm. I ventrikelen fandtes levninger av sild.

Storjoen er en nordatlantisk art som hække paa Shetlandsøerne, Færøerne, Island og muligens paa nogen av øerne i Hudsonstrædet. Paa Shetlandsøerne og Færøerne er den dog nu omtrent totalt utryddet. Leilighetsvis er den iagttat ved Ny England i Nordamerika, Grønland, Lady Franklinsø, Recherche Bay, Spitsbergen og de europæiske kyster helt syd til Gibraltar. Her i landet er storjoen en meget sjelden gjest; ifølge professor Collett skal nemlig i løpet av forrige aarhundrede med sikkerhet kun fire individer være tat inden landets grænser. Tre av disse blev skudt inden Tromsø stift, det fjerde i Biri ved Mjøsen. Skjønt storjoen saaledes er meget sporadisk hos os, er det ikke utelukket at den av og til kan hække her; professor Collett har nemlig erholdt et storjoegg, som opgaves at være fundet ved Reine i Lofoten sommeren 1865. Ogsaa i Sverige og Danmark er storjoen en meget tilfældig og sjelden gjest.

Av vore joarter minder storjoen mest om den bredhalede jo (S t e r c o r a r i u s p o m a t o r h i n u s), men kan med lethet adskilles fra denne ved sin størrelse — storjoen opnaar næsten samme størrelse som den store graamaake (L a r u s a r g e n t a t u s), mens den anden art kun blir noget større end fiskemaaken (L a r u s c a n u s) — samt ved at det hvite paa armsvingfjærene strække sig utenfor vingedækfjærene, saa at det paa den sammenlagte vinge viser sig som en hvit flek; hos den bredhalede jo er det hvite dækket. Som de øvrige joer forfølger storjoen maaker og andre sjøfugler og tvinger dem til at gi fra sig sit bytte, som den saa bortsnapper. Men den optræder ogsaa som en egte rovfugl, som angriper og dræper voksne alker og lunder. Paa fuglebjergene gjør den adskillig skade ved at røve unger og egg, hvorfor der tidligere paa Færøerne var skudpræmie paa den. Naar den i vore dager paa øerne omtrent er utryddet, skyldes det imidlertid ikke saa meget denne forfølgelse som at ungerne blev sterkt efterstræbt, da de blev betragtet som en stor delikatesse. Paa en av øerne, Skua, blev der tidligere aarlig indsamlet ca. 6000 unger. Naar man erindrer

at storjoen kun lægger 1—2 egg, og at jagten overalt paa øerne blev drevet like hensynsløst, er det forstaaelig at fuglen er ved at utdø paa Færøerne. Som bevis paa hvor hurtig bestanden er decimert, kan nævnes, at i 1872 fandt Feilden paa vestsiden av Sandø 10 rugende par, mens i 1828 Graba paa samme lokalitet talte 50 par. I 1897 ansloges bestanden paa samtlige yngleepladser paa Færøerne til høist et snes par. Hvad der har utryddet storjoen paa Færøerne, har ogsaa decimert den paa Shetlandsøerne, hensynsløse eggsamlere har forøvrig paa disse øer været medvirkende i ødelæggelsen, storjoens egg betales nemlig godt av museer og private samlere. For tiden findes paa Shetlandsøerne kun to smaa storjokolonier paa Unst og Foula, hvor fuglene er fredlyst. De er ogsaa nu fredet paa Færøerne.

En anden sjelden gjest er den kløfthalede stormsvale (Procellaria leucorrhoa), av hvilken art en fuldt utfarvet han blev skudt 6te november d. a. i Hjeltefjorden, ca. 2 mil vest for Bergen. Fuglen er det andet eksemplar av denne art som med sikkerhet vites skudt ved Bergenskysten. Det første, likeledes en han, blev tat 31te oktober 1902 i Korsfjorden (cfr. „Naturen“ 1902, p. 371).

J. G.

Leirfivelen, (Tussilago farfara). Ein vaar, den 7ande mai, fann eg leirfivelen i ei greft paa vegen til Sognsvatnet, umlag 2 km. fra Oslo. (Sjaa „Naturen“ 1899 og 1900).

Hans voks og blømde midt inni ein snøflekk so stor som eit kalveskinn.

Sume av blomarne var heilt utsprotne, andre berre halvt; sume stod enno i knupp.

Knupparne var bøygde ned og inn imot stylkjerne, og stylkjerne stod noko skakkt. Knupparne kvilde liksom i ei hetta i snøen. I kringum kvar blomsterstylk var snøen berre so vidt burt-tærd, at det vart ein heil gang ned-igjenom snøflekken og alt ned aat grunnen. Gangen var umlag 1 cm. i tvermaal.

Snøen var helder fast og isen, men grynutt paa yta — so som vaarsnøen plar vera. Snøflekken var burtimot 10 cm. tjukk. Innmed randi stod leirfivelen i tette gullgule knyte, det var blomsterskot som soli hadde fria ut or snøen.

Sidan hev eg lagt meir merke til leirfivelen, og funne at han hev det med aa bløma i snøen.

Den 9ande april iaar saag eg i ei vegagreft i Gran paa Hadeland at nokre leirfivel-knuppar var halv-veges utsprotne inni snøen, enndaa dei hadde eit snølag yver seg.

Daa eg skava burt snøen, fann eg at knupparne var sprotne, og korgerne blømde paa eine sida. Det var hard og tjukk tele kringum deim.

Det er daa ikkje so underlegt at folk i sume bygder, t. d. i Smaaleni, hev kalla leirfivelen fyr telablom.

Ein tysk botanikar, Kerner, hev set at bredebjølla (Soldanella alpina) kann bløma paa same visi. Bredebjølla veks i høgfjellet i Sudeuropa, og Kerner skriv (i „Pflanzenleben“ I. B. s. 465) fraa Tirol:

— — — — „Er wird nämlich hier und da einzelne Soldanellen finden, deren Knospen sich bereits geöffnet haben, bevor sie über die Firndecke emporgehoben wurden“ ; — — — — „es findet sogar ein Öffnen der antheren statt“. Idar Handagard.

En ny sikart, dannet i løpet av 40 aar. I Laachersjøen, det av vand fyldte krater av en Eifelvulkan, som hadde sit sidste utbrudd i begyndelsen av skog- eller ancylusperioden, utsatte jesuiterne fra Maria-Laach i aaret 1866 rogn av madunsiken (Coregonus maraena) og av sandsiken fra Bodensjø Coregonus fera). I aaret 1872 blev igjen ca. 1 million sandsikrogn fra Bodensjø overført til Laachersjø. Av protokollene i klostret Maria-Laach fremgaar det at det meste av madunsikrognen var død, da den blev utsat i Laachersjøen, og senere undersøkelser har vist at heller ikke den øvrige del av partiet er kommen til utvikling.

Den for tiden i Laachersjøen levende sikkoloni stammer fra de i 1866 og 1872 fra Bodensjø utsatte sandsik. Kjendskapen til denne utsættelse var gaat ganske i forglemmelse like til aaret 1900, da ved et tilfælde en sik blev fanget i en ruse. I 1903 begyndte man sikfangst med not, og siden den tid blir den lekende fisk indsamlet og dens rogn kunstig utklækket. Ved et tilfælde søkte den tyske zoolog dr. Thienemann at bestemme nogen av disse fisk efter de brukelige bestemmelsestabeller, uten at det lykkedes ham. Dette bragte ham til nøiere at gjennemgaa klostrets protokoller samt til at studere Laachersjøsiken i alle dens utviklingsstadier og sammenligne disse med tilsvarende stadier av madunsiken og Bodensjøsiken, særlig av sidstnævnte form. Resultatet av disse undersøkelser, som han har publicert i „Zoologischer Anzeiger“ (vol. 38, nr. 11—12, p. 301), var at Laachersjøsiken i løpet av 40 aar hadde utviklet sig til en ny, meget karakteristisk form. Denne omforming kan ikke alene paavises hos den fuldt utviklede fisk, men ogsaa hos den spæde yngel.

Hos larven av den typiske sandsik er forholdet mellem blommesækkens og halefinnens høide 1 : 0.95; den har særlig i haleregionen et gult pigment; hos Laachersjøfiskens larve er forholdet derimot 1 : 0.87 og det gule pigment er forsvundet. I dette gule pigments forsvinden, hvorved de nordiske sikarter adskiller sig fra de nordalpine, ser Nüsslin en avpassen til det mere gjennemsigtige, planktonfattigere vand i Alpesjøene. Hvor som hos Bodensjøens Coregonus fera farven har holdt sig, skyldes dette at fisken leker i det grumsede vand inde ved strandbredden. Reduktionen av det gule pigment hos den sølvblanke sik i Laachersjøen staar i nøie overensstemmelse med Nüsslins teori, ti i sammenligning med Bodensjø er Laachersjø fattig paa plankton, hvorfor ogsaa dens vand er mere gjennemsigtig.

I den ytre kropsform ligner de fuldt utviklede Laachersjøfisk dem fra Bodensjø. Derimot viser antallet og længden av tænderne i gjællegitteret en stor forskjel. Paa første gjællebue har Laachersjøfisken gjennemsnitlig 44 tænder, paa 2den 46, paa tredje 40 og paa fjerde 32 tænder. Hos Bodensjøfisken er disse tal henholdsvis 23, 25, 22 og 19. Som det vil sees, er antallet av tænder paa gjællegitteret blit

næsten fordoblet, og det er hos Laachersjøfisken større end hos nogen anden kjendt sikform. Forstaar man med „tandtæthet“ antallet av tænder paa 1 cm. av gjællebuen, blir tandtætheten paa 1ste gjællebue hos Coregonus fera 5.5 og paa 2den bue 6; hos Laachersjøfisken er disse tal steget til henholdsvis 11 og 12. Forstaar man med den „relative tandlængde“ forholdet mellem længden av den største tand paa en gjællebue og buens længde, er disse tal for første gjællebue 5.9 hos Coregonus fera og 3.7 hos Laachersjøfisken og for anden gjællebue henholdsvis 11.4 og 7.3. Saavel antallet som længden av gjællegittertænderne har vokset sterkt.

Disse morfologiske forandringer staar i nær forbindelse med fiskens forandrede levevis. I Bodensjø fortærer den forskjellige grovere dyr, som lever nede i bundens dynd, og da særlig visse smaa skjæl og insektlarver. I Laachersjø er den derimot blit en typisk planktonspiser, hvis hovednæring bestaar i smaa krebsdyr, som svømmer omkring i vandet. Hvorfor siken i Laachersjøen er gaat over til planktonnæring, er et spørsmaal som vanskelig lar sig besvare. Dyndavleiringenes ringe mægtighet i den geologisk unge indsjø og den i forbindelse hermed staaende ubetydelige utvikling av bundfaunaen spiller sandsynligvis en rolle her. Det er forøvrig heller ikke usandsynlig at kemiske faktorer, saasom kulsyregehalten i de dypere vandlag, er medvirkende.

Laachersjøens fisk er 6 aar gammel naar den begynder at leke. Syv generationer har altsaa været istand til at omdanne nogen morfologiske karakterer saaledes at man nu kan tale om, at der av sandsikkolonien fra Maria-Laach er opstaat en ny art — forsaavidt man da fremdeles vil holde paa det almindelig brukelige artsbegrep inden slegten Coregonus. Sikartene udmerker sig ved talrike varierende former; en saa vældig plasticitet av organismen er dog selv inden denne slegt noget høist forunderlig.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Oktober 1911.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	3.1	— 1.0	9	1	— 5	23	152	+ 44	+ 41	17	29
Trondhjem	3.3	— 1.8	12	7	— 9	30	93	— 18	— 16	20	12
Bergen	6.2	— 1.1	14	4	— 3	27	131	— 109	— 45	30	30
Oksø	7.5	— 0.8	15	12	— 1	29	101	— 29	— 22	26	30
Dalen	3.4	— 1.3	15	11	— 11	27	64	— 35	— 35	15	22
Kristiania	4.0	— 1.5	17	11	— 7	27	64	— 2	— 3	16	22
Hamar	1.4	— 2.3	13	11	— 14	28	49	— 5	— 9	17	22
Dovre	— 0.9	— 1.7	9	7	— 16	30	28	— 3	— 10	8	22

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

S. Laache: Norsk medicin i 100 aar. Tillægshefte til „Norsk magazin for lægevidenskaben". 289 s. 8vo. Med talrige billeder og plancher. Kristiania 1911.

X⁰ Congresso internazionale di Geografia. Roma. 15—22 Ottobre 1911. Programma generale. 209 s. 8vo. Roma 1911.

C. M. Steenberg: Landsnegle. Danmarks Fauna. 222 s. 8vo. 181 fig. Kjøbenhavn 1911. (G. E. C. Gad).

Aug. Fjelstrup: Dr. Peter Payngk. Kong Kristian IV's hofkemiker. Udgivet med understøttelse af Carlsbergfondet. 166 s., 8vo. I kommission hos A. Gieses eftf. Kjøbenhavn 1911.

Fr. Weiss: Livet og dets love. Hefte 14—20. G. E. C. Gads forlag. Kjøbenhavn 1911.

R. Collett: Norges pattedyr. Hefte 7—10. H. Aschehoug & Co. Kristiania 1911.

Halvorsen & Larsens Norsk skolealmanak 1912. 1ste aargang. Redigert av Einar Sigmund.

:: NYHET ::

HALVORSEN & LARSENS

NORSK SKOLE-ALMANAK

red. av skoleinspektør **Einar Sigmund** er utkommet

Av interesse for:

Den høiere skole
Folkeskolerne i by og bygd
Studenter
Lærerskolerne
Skolehjemmene
Abnormskolerne og
Alle hjem, som har barn paa skolen.

Foruten en mængde skolestof bringer den størsteparten av det stof, som indeholdes i Halvorsen & Larsen Ld.'s **praktiske lommealmanak med tillægshefte.**

Pris **Kr. 1.00** i shirtingsbind
Kr. 2.00 i skindbind med klaf

Faaes overalt.

Gratis Barometer

For saavidt mulig, at faa mine paa eget Forlag, i ca. 100 Dessins, udgivne kunstnerisk udførte originale Nyheder i Postkort (trykt i 3 a 5 Farver og absolut første Rangs Seværdigheder) indført overalt i Norge, har jeg afkjøbt et større Parti Barometre med Thermometer, der saalænge Lager haves, følger gratis 1 Stk. ved Kjøb af kun 50 Kort a 10 Øre

✳ Kr. 5, franco Efterkrav ✳

Barometret, der er en Pryd i enhver Stue, er det berømte Thüringer Fabriks Saiten Barometer Nr. 51, hvilket blandt Kjendere overflødiggjør enhver Kommentar.

Det anbefales enhver, der vil sikre sig et saadant, snarest at sende Ordre paa et 5 Øres Brevkort til

N. Kirks Postkortforlag
Aarhus, Danmark.

NB. Ved dobbelt Bestilling kun 9 Kr. 50 Øre, franco Efterkrav.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 3942